

# **LAPORAN MAGANG INDUSTRI**

**“Alur Standar Operasional Prosedur Perawatan *Mechanical  
Airport Equipment* Dan Studi Kasus Efisiensi Chiller Serta  
Pencegahan Covid-19 Melalui Sistem Tata Udara”**

**di**

**PT. ANGKASA PURA I (PERSERO)**

**BANDAR UDARA INTERNASIONAL YOGYAKARTA**

**1 Oktober 2020 – 30 Januari 2021**



**Disusun Oleh :**

Arya Gading Mei Refsi

10211710010051

**Dosen Pembimbing :**

Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT.

19620216 199512 1 001

**PROGRAM STUDI S1 TERAPAN TEKNOLOGI**

**REKAYASA KONVERSI ENERGI**

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI**

**FAKULTAS VOKASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**2021**



## **LEMBAR PENGESAHAN I**

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Moch. Arief Syamsudin Hidayat  
Jabatan : Airport Equipment Manager

Menerangkan bahwa mahasiswa

Nama : Arya Gading Mei Refsi  
NRP : 10211710010051  
Prodi : Konversi Energi

Telah menyelesaikan Magang Industri di

Nama Perusahaan : PT. Angkasa Pura I (Persero) Bandar Udara  
Internasional Yogyakarta  
Alamat Perusahaan : Bandar Udara Internasional Yogyakarta, Jalan  
Raya Wates KM. 42, Temon, Kulon Progo,  
DI Yogyakarta, 55282.  
Unit Kerja : Airport Equipment (Mechanical)  
Waktu Pelaksanaan : 01 Oktober 2020 – 30 Januari 2021

**Yogyakarta, 26 Februari 2021**

**Airport Equipment Manager ✱**

  
  
**AngkasaPura | AIRPORTS**  
**YOGYAKARTA INTERNATIONAL AIRPORT**  
**Moch. Arief Syamsudin Hidayat**



## LEMBAR PENGESAHAN II

Laporan Magang Industri dengan Judul

**Alur Standar Operasional Prosedur Perawatan *Mechanical  
Airport Equipment* Dan Studi Kasus Efisiensi Chiller Serta  
Pencegahan Covid-19 Melalui Sistem Tata Udara Di PT Angkasa  
Pura I Bandar Udara Internasional Yogyakarta**

Telah disetujui dan disahkan pada presentasi Laporan Magang Industri

Fakultas Vokasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Pada, 26 Februari 2021

Dosen Pembimbing,

  
  
**Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT.**  
19620216 199512 1 001



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia dan rahmat-Nya sehingga dapat menyelesaikan Laporan Magang Industri dengan judul “Alur Standar Operasional Prosedur Perawatan *Mechanical Airport Equipment* Dan Studi Kasus Efisiensi Chiller Serta Pencegahan Covid-19 Melalui Sistem Tata Udara Di PT Angkasa Pura I Bandar Udara Internasional Yogyakarta” Pada Divisi *Mechanical Airport Equipment* PT. Angkasa Pura I (Persero). Yang mana Laporan Magang merupakan salah satu syarat wajib untuk menyelesaikan program studi Diploma 4 Rekayasa Konversi Energi Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Magang merupakan salah satu sarana untuk memperkenalkan kepada mahasiswa tentang kondisi nyata dalam dunia kerja. Selain itu, mahasiswa diharapkan mampu mengaplikasikan ilmu yang diterima di perkuliahan terhadap permasalahan-permasalahan yang mungkin terjadi di lapangan.

Dengan terlaksananya magang ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak yang memberikan waktu, sarana, dan pemikiran kepada kami. Maka dari itu kami mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT selaku Kepala Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember dan juga Dosen Pembimbing Magang Industri.
2. Dr. Atria Pradityana, S.T., M.T selaku Kepala Program Studi Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
3. Moch. Arief Syamsudin Hidayat selaku Airport Equipment Manager PT. Angkasa Pura I (Persero) Bandar Udara Internasional Yogyakarta.
4. Segenap pegawai Divisi *Mechanical Airport Equipment* PT. Angkasa Pura I (Persero), PT. Angkasa Pura Property dan PT. Angkasa Pura Supports yang telah membantu selama pelaksanaan magang industri.
5. Kedua orang tua yang selalu mendukung dan medoakan.



6. Tidak lupa ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak terkait lainnya yang telah banyak membantu baik itu untuk Pelaksanaan Magang Industri maupun dalam Penyelesaian Laporan Magang Industri ini.

Dalam penyusunan Laporan Magang Industri ini, bahwa praktikan menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan pada pelaksanaan maupun penyusunan Laporan Magang Industri. Maka dari itu mohon untuk kritik dan sarannya. Semoga Laporan Magang Industri ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca

Yogyakarta, 30 Januari 2021

Penulis



## **DAFTAR ISI**

LEMBAR PENGESAHAN I.....	i
LEMBAR PENGESAHAN II .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Profil Perusahaan .....	1
1.1.1.    Visi Misi Perusahaan .....	4
1.1.2.    Struktur Organisasi .....	5
1.1.3.    Strategi Bisnis.....	5
1.1.4.    Aspek Manajemen .....	7
1.2. Lingkup Unit Kerja.....	13
1.2.1.    Lokasi Unit Kerja Praktek (Magang Industri) .....	13
1.2.2.    Lingkup Penugasan.....	14
1.2.3.    Rencana dan Penjadwalan Kerja .....	14
BAB II KAJIAN TEORITIS .....	15
2.1. HVAC (Heating, ventilation, and air conditioning) .....	15
2.1.1.    Sistem Refrigerasi.....	15
2.1.2.    Chiller .....	25
2.1.3.    Air Conditioner.....	31
2.1.4.    Ventilation .....	35
2.2. Water Technic .....	37
2.2.1.    STP (Sewage Treatment Plant).....	37
2.2.2.    Sistem RO (Reverse Osmosis).....	39
2.2.3.    Sistem Air Bersih.....	39
2.3. BHS (Baggage Handling System).....	41
2.3.1.    Komponen .....	42
2.3.2.    Prinsip Kerja .....	44
2.4. PMS (Passenger Movement System) .....	44



2.4.1.	Ekskalator dan Travelator .....	44
2.4.2.	Elevator (Lift) .....	45
2.5.	Avio Bridge (Garbarata) .....	45
2.5.1.	Spesifikasi .....	46
2.5.2.	Prinsip Kerja .....	46
2.6.	A2B (Alat-Alat Berat) .....	50
2.6.1.	Sweeper Truck .....	50
2.6.2.	Kendaraan Pemadam Kebakaran Bandara .....	51
2.7.	Hoist Crane ( <i>Overhead Crane</i> ) .....	52
2.8.	Maintenance .....	53
2.8.1.	Metode Pemeliharaan .....	53
2.8.2.	Jadwal Maintenance .....	54
<b>BAB III AKTIVITAS PENUGASAN MAGANG INDUSTRI .....</b>		<b>55</b>
3.1.	Realisasi Kegiatan Magang Industri .....	55
3.1.1.	Bulan Oktober .....	55
3.1.2.	Bulan November .....	57
3.1.3.	Bulan Desember .....	58
3.1.4.	Bulan Januari .....	60
3.2.	Relevansi Teori dan Praktek .....	62
3.3.	Permasalahan .....	66
<b>BAB IV REKOMENDASI .....</b>		<b>68</b>
4.1.	Rekomendasi Berdasarkan ASHRAE .....	68
4.2.	Efisiensi Chiller Plant .....	71
<b>BAB V TUGAS KHUSUS .....</b>		<b>74</b>
5.1.	Perawatan Cooling Tower .....	74
5.2.	Perawatan AHU .....	75
5.3.	Penggantian Bearing pada AHU .....	75
5.4.	Penggantian Oli pada pompa SWP .....	77
5.5.	Perawatan sistem BHS .....	78
5.6.	Perawatan sistem Avio Bridge .....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>82</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>83</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Struktur Grup PT. Angkasa Pura I .....	3
Gambar 1.2 Logo PT. Angkasa Pura I .....	3
Gambar 1.3 Struktur Organisasi PT. Angkasa Pura I .....	5
Gambar 1.4 Kepemilikan Saham PT. Angkasa Pura I .....	9
Gambar 1.5 Lokasi Unit Magang Industri .....	13
Gambar 2.1 Skema Sistem Refrigerasi Kompresi Uap .....	16
Gambar 2.2 P-h Diagram sistem Refrigerasi Teoritis .....	17
Gambar 2.3 P-h Diagram sistem Refrigerasi Aktual .....	19
Gambar 2.4 Kurva tekanan dan kecepatan terhadap inlet radial kompresor .....	20
Gambar 2.5 Bagian – Bagian Kompresor Sentrifugal .....	21
Gambar 2.6 Kondensor tabung dan pipa horizontal .....	22
Gambar 2.7 Unit Chiller di Bandara YIA .....	25
Gambar 2.8 Prinsip perpindahan panas pada evaporator .....	26
Gambar 2.9 Prinsip perpindahan panas pada kondensor .....	26
Gambar 2.10 Alur Kerja Chiller Water Cooled .....	27
Gambar 2.11 Chiller Tipe Air Cooled .....	28
Gambar 2.12 Chiller Tipe Water Cooled .....	28
Gambar 2.13 Chilled Water dan Kondensor Water Pump .....	29
Gambar 2.14 Cooling Tower .....	30
Gambar 2.15 Air Handling Unit .....	31
Gambar 2.16 Prinsip Kerja / Siklus Refrigerant AC .....	32
Gambar 2.17 AC Central .....	33
Gambar 2.18 (a) AC Split dan (b) AC Cassete .....	34
Gambar 2.19 Sistem VRV .....	34
Gambar 2.20 AC Presisi .....	35
Gambar 2.21 Sistem sirkulasi AHU .....	35
Gambar 2.22 Exhaust Air Fan .....	36
Gambar 2.23 Smoke Extract Fan dan Jet Fan .....	36





Gambar 2.24 Alur Kerja dari STP .....	37
Gambar 2.25 Reverse Osmosis .....	39
Gambar 2.26 Sistem Penyediaan Air Bersih .....	40
Gambar 2.27 Pompa Centrifugal .....	41
Gambar 2.28 Baggage Handling System di Bandara .....	42
Gambar 2.29 Komponen Conveyor .....	42
Gambar 2.30 Komponen Ekskalator .....	44
Gambar 2.31 Elevator .....	45
Gambar 2.32 Bagian – Bagian Garbarata .....	46
Gambar 2.33 Garbarata yang Beroperasi di Bandara YIA .....	46
Gambar 2.34 Rotunda .....	47
Gambar 2.35 Tunnel .....	48
Gambar 2.36 Cabin dan Console Desk .....	48
Gambar 2.37 Lift Column .....	49
Gambar 2.38 Wheel Bogie .....	49
Gambar 2.39 Motor Listrik .....	50
Gambar 2.40 Aktuator .....	50
Gambar 2.41 Runway Sweeper .....	50
Gambar 2.42 Kendaraan Pemadam Kebakaran Bandara .....	51
Gambar 2.43 Hoist Crane / Overhead Crane .....	52
Gambar 2.44 Komponen dari Hoist Crane .....	52
Gambar 2.45 Bagan Metode Maintenance .....	53
Gambar 3.1 Jadwal Maintenance Rutin AHU dan CT .....	64
Gambar 3.2 Jadwal Maintenance Rutin Avio Bridge .....	64
Gambar 3.3 Pengecekan Motorize Valve Cooling Tower .....	65
Gambar 3.4 Flow Chart Alur Kerja Sistem Pendingin AC Central .....	66
Gambar 4.1 Sistem DOAS .....	69
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Kelembaban Terhadap Ketahanan Virus .....	70
Gambar 4.3 P-h Diagram dari Sistem Pendingin Kompresi Uap .....	71
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh ELWT Terhadap Jumlah Konsumsi Listrik .....	72
Gambar 4.5 Grafik Pengaruh ECWT Terhadap Jumlah Konsumsi Listrik .....	72



---

Gambar 4.6 <i>Approach Temperature</i> .....	73
Gambar 4.7 Grafik Pengaruh F.F Terhadap Konsumsi Listrik .....	73
Gambar 5.1 Proses Perawatan Rutin Cooling Tower .....	74
Gambar 5.2 Proses Perawatan Rutin Air Handling Unit .....	75
Gambar 5.3 Proses Penggantian Bearing Fan pada Unit AHU .....	75
Gambar 5.4 Proses Penggantian Bearing Motor pada Unit AHU .....	76
Gambar 5.5 Proses Penggantian Oli Pompa SWP .....	77
Gambar 5.6 Proses Perawatan Rutin BHS .....	78
Gambar 5.7 Proses Perawatan Panel BHS .....	78
Gambar 5.8 Proses Perawatan pada Sistem Belt BHS .....	78
Gambar 5.9 Proses Pengecekan Fungsi Sensor Garbaeata.....	79
Gambar 5.6 Proses Pengecekan Fungsi Komponen Mekanikal Garbarata.....	80



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kepemilikan Saham Anak Perusahaan PT. Angkasa Pura I .....	10
Tabel 1.2 Rencana dan Penjadwalan Magang .....	14
Tabel 3.1 Kegiatan Magang Inudstri Bulan Oktober .....	55
Tabel 3.2 Kegiatan Magang Inudstri Bulan November .....	57
Tabel 3.3 Kegiatan Magang Inudstri Bulan Desember .....	58
Tabel 3.4 Kegiatan Magang Inudstri Bulan Januari .....	60
Tabel 4.1 Minimum <i>Ventilation Rates In Breathing Zone</i> .....	68
Tabel 4.2 <i>Cooling Load</i> dari Penambahan <i>Supply Fresh Air</i> .....	69



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Profil Perusahaan**

PT. Angkasa Pura I (Persero) atau yang dikenal dengan Angkasa Pura Airports - sebagai pelopor perusahaan kebandarudaraan secara komersial di Indonesia bermula sejak tahun 1962. Ketika itu Presiden RI Soekarno baru kembali dari Amerika Serikat. Beliau menegaskan keinginannya kepada Menteri Perhubungan dan Menteri Pekerjaan Umum agar lapangan terbang di Indonesia dapat setara dengan lapangan terbang di negara maju.

Tanggal 15 November 1962 terbit Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 33 Tahun 1962 tentang Pendirian Perusahaan Negara (PN) Angkasa Pura Kemayoran. Tugas pokoknya adalah untuk mengelola dan mengusahakan Pelabuhan Udara Kemayoran di Jakarta yang saat itu merupakan satu-satunya bandar udara internasional yang melayani penerbangan dari dan ke luar negeri selain penerbangan domestik.

Setelah melalui masa transisi selama dua tahun, terhitung sejak 20 Februari 1964 PN Angkasa Pura Kemayoran resmi mengambil alih secara penuh aset dan operasional Pelabuhan Udara Kemayoran Jakarta dari Pemerintah RI. Tanggal 20 Februari 1964 itulah yang kemudian ditetapkan sebagai hari jadi perusahaan.

Pada tanggal 17 Mei 1965, berdasarkan PP Nomor 21 tahun 1965 tentang Perubahan dan Tambahan PP Nomor 33 Tahun 1962, PN Angkasa Pura Kemayoran berubah nama menjadi PN Angkasa Pura, dengan maksud untuk lebih membuka kemungkinan mengelola bandar udara lain di wilayah Indonesia.

Secara bertahap, Pelabuhan Udara Ngurah Rai (Denpasar), Pelabuhan Udara Halim Perdanakusumah (Jakarta), Pelabuhan Udara Polonia (Medan), Pelabuhan Udara Juanda (Surabaya), Pelabuhan Udara Sepinggan (Balikpapan), dan Pelabuhan Udara Hasanuddin (Ujungpandang) kemudian berada dalam pengelolaan PN Angkasa Pura. Selanjutnya, berdasarkan PP



Nomor 37 tahun 1974, status badan hukum perusahaan diubah menjadi Perusahaan Umum (Perum).

Dalam rangka pembagian wilayah pengelolaan bandar udara, berdasarkan PP Nomor 25 Tahun 1986 tanggal 19 Mei 1986, nama Perum Angkasa Pura diubah menjadi Perusahaan Umum Angkasa Pura I. Hal ini sejalan dengan dibentuknya Perum Angkasa Pura II yang sebelumnya bernama Perum Pelabuhan Udara Jakarta Cengkareng, secara khusus bertugas untuk mengelola Bandara Soekarno-Hatta Jakarta.

Kemudian, berdasarkan PP Nomor 5 Tahun 1992, bentuk Perum diubah menjadi Perseroan Terbatas (PT) yang sahamnya dimiliki sepenuhnya oleh Negara Republik Indonesia sehingga namanya menjadi PT Angkasa Pura I (Persero). Saat ini, Angkasa Pura Airports mengelola 15 (lima belas) bandara di Indonesia, yaitu :

1. Bandara I Gusti Ngurah Rai - Denpasar
2. Bandara Juanda - Surabaya
3. Bandara Sultan Hasanuddin - Makassar
4. Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan - Balikpapan
5. Bandara Frans Kaisiepo - Biak
6. Bandara Sam Ratulangi - Manado
7. Bandara Syamsudin Noor - Banjarmasin
8. Bandara Jenderal Ahmad Yani - Semarang
9. Bandara Adisutjipto - Yogyakarta
10. Bandara Adi Soemarmo - Surakarta
11. Bandara Internasional Lombok - Lombok Tengah
12. Bandara Pattimura - Ambon
13. Bandara El Tari - Kupang
14. Bandara Internasional Yogyakarta - Kulon Progo
15. Bandara Sentani – Jayapura



Gambar 1.1 Struktur Grup PT. Angkasa Pura I (PT Angkasa Pura I Tahun, 2019)

Selain itu, Angkasa Pura Airports saat ini memiliki 5 (lima) anak perusahaan, yaitu PT Angkasa Pura Logistik, PT Angkasa Pura Properti, PT Angkasa Pura Supports, PT Angkasa Pura Hotel, dan PT Angkasa Pura Retail.



Gambar 1.2 Logo PT. Angkasa Pura I (PT Angkasa Pura I Tahun, 2019)

Tulisan “Angkasa Pura” tampil dengan segar berdampingan dengan kata “Airports” untuk memperjelas bisnis yang digeluti perusahaan. Warna hijau bermakna bisnis yang membumi, berakar, tumbuh dan lestari yang dipadu dengan warna biru yang melambangkan langit atau angkasa. Dua warna yang berbeda dipadu secara harmonis untuk memberi pesan tentang cita-cita yang setinggi langit dan harus dimulai dengan sinergi konsep dan kerja yang membumi, berakar, tumbuh dan lestari.

- Simbol dua unsur yang “inter-locking” mencerminkan safety and security concept yang merupakan faktor terpenting Dalam bisnis kebandarudaraan.
- Menyiratkan “senyuman” yang melambangkan keramahan pelayanan yang manusiawi yang merupakan kebanggaan Angkasa Pura I.



- Mengandung unsur “give and take”, menyiratkan makna bahwa suatu perolehan merupakan konsekuensi logis dari kegiatan memberi, yang menjadi prinsip dasar “together stronger” atau kemuliaan pelayanan dan profesionalisme Dalam kebersamaan.
- Sudut aerodinamis yang naik ke kanan mencerminkan tekad dan semangat transformasi yang progresif demi kemajuan perusahaan.

#### **1.1.1. Visi Misi Perusahaan**

##### **A. Visi**

Connecting The World Beyond Airport Operator with Indonesian Experience

Menjadi Penghubung Dunia yang Lebih dari Sekadar Operator Bandar Udara dengan Keunggulan Layana yang Menampilkan Keramahtamahan Khas Indonesia

##### **B. Misi**

- Memberikan layanan berskala global dalam standar keselamatan, keamanan, dan kenyamanan terbaik.
- Meningkatkan nilai pemangku kepentingan.
- Menjadi mitra pemerintah dan penggerak pertumbuhan ekonomi.
- Meningkatkan daya saing perusahaan melalui kreatifitas dan inovasi.
- Memberikan kinerja pelayanan bandara yang prima Dalam memenuhi harapan stakeholder melalui pengelolaan SDM yang unggul.
- Memberikan kontribusi positif pada kelestarian lingkungan.



### 1.1.2. Struktur Organisasi



Gambar 1.3 Struktur Organisasi PT. Angkasa Pura I (PT Angkasa Pura I Tahun, 2019)

### 1.1.3. Strategi Bisnis

Berikut terlampir 4 (empat) Winning Strategies dan 5 (lima) Key Enablers yang ditetapkan Perseroan dalam merealisasikan visi “menjadi





penghubung dunia yang lebih dari sekadar operator bandar udara dengan keunggulan layanan yang menampilkan keramahan khas Indonesia”.

- *Service Excellence And Compliance*

Meningkatkan kualitas pelayanan dan kepatuhan atas regulasi yang berlaku dengan menggunakan strategi *service excellence and compliance*. Inisiatif yang digunakan yaitu *service level improvement*, *effective internal Service Level Agreement (SLA)*, dan *airport regulation compliance*.

- *Revenue Enhancement*

PT Angkasa Pura I (Persero) mempunyai revenue enhancement untuk meningkatkan pendapatan (*revenue*). Strategi tersebut tidak hanya fokus pada besaran kuantitatif pendapatan, namun juga pada komposisi pendapatan. Peningkatan komposisi pendapatan dilakukan melalui pendapatan nonaeronautika.

- *Cost And Risk Management*

Strategi cost and risk management merupakan strategi Angkasa Pura I dalam melakukan investasi secara selektif dan prudent dengan berfokus pada efisiensi biaya, manajemen risiko. Inisiatif strategis yang dilakukan, antara lain *cost effectiveness and efficiency improvement*, *robust funding strategy*, dan *effective enterprise risk management*.

- *Socioeconomically Responsible Green Corporation*

Angkasa Pura I berinisiatif dan berkomitmen untuk menerapkan prinsip – prinsip ramah lingkungan (*eco-green*) dan memberikan manfaat yang optimal bagi masyarakat sekitar. Untuk menerapkan komitmen tersebut, Perseroan menggunakan strategi *socioeconomically responsible green corporation*, dengan inisiatif strategis yang dilakukan berupa penerapan “ecoairport”.

Untuk memperkuat winning strategies, terdapat 5 (lima) *key enablers* yang dikembangkan oleh Angkasa Pura I, dengan penjelasan sebagai berikut:



- *High Performing Culture*

Dalam membentuk budaya organisasi yang memiliki keunggulan, Angkasa Pura I menerapkan inisiatif strategis berupa: *high performing culture*, *effective performance management system*, dan *effective performancebased incentive system*.

- *Effective Leadership*

Perkembangan bisnis yang semakin dinamis, menuntut pengelolaan sumber daya manusia yang dinamis juga. Oleh sebab itu, Angkasa Pura I menggunakan *effective leadership*, dengan inisiatif strategis berupa *leadership effectiveness enhancement*.

- *Customer Centric Organization*

Menerapkan Customer Centric Organization dalam mendorong organisasi menjadi berfokus pada pelanggan, dengan inisiatif strategis berupa business process reengineering, lean and customer centric organization dan effective parenting model establishment.

- *World Class Ict And Management System*

Angkasa Pura I menerapkan *world class ICT and management system* guna mewujudkan ICT kelas dunia. Inisiatif yang dilakukan Perseroan yaitu menerapkan, *effective management system*, *parenting policy development*, dan *holding company system development*.

- *Competent Human Capital*

Dalam mengelola human capital, Angkasa Pura I menggunakan strategi competent human capital, dengan inisiatif berupa *effective people development program* dan *world class talent management system*.

#### **1.1.4. Aspek Manajemen**

##### **1.1.4.1. Aspek Produksi**

Berdasarkan Pasal 3 Perubahan Terakhir Anggaran Dasar Perusahaan yang tercantum dalam Akta Nomor 55 Tahun 2019, kegiatan usaha atau bidang usaha Angkasa Pura I yang utama yaitu menyelenggarakan usaha jasa kebandarudaraan dan pelayanan jasa terkait bandara serta usahausaha lainnya yang berhubungan dengan



usaha tersebut sesuai dengan prinsip-prinsip perseroan terbatas. Kegiatan usaha yang dilakukan Angkasa Pura I bertujuan untuk menghasilkan keuntungan dalam rangka mendukung kebijakan dan program Pemerintah di bidang ekonomi dan pembangunan.

Angkasa Pura I memiliki 2 (dua) jenis segmen usaha atau segmen operasi, yaitu:

1. Segmen produk dan jasa yang diberikan kepada perusahaan terutama badan usaha angkutan udara dan mitra usaha lainnya.
2. Segmen produk dan jasa yang diberikan langsung kepada konsumen, terutama penumpang pesawat udara dan pengantar serta penjemput

Secara rinci, produk dan layanan yang diberikan PT Angkasa Pura I (Persero) yaitu sebagai berikut:

1. Pelayanan Jasa Pendaratan, Penempatan dan Penyimpanan Pesawat Udara (PJP4U)

Produk Pelayanan Jasa Pendaratan Pesawat Udara ini adalah kegiatan pelayanan jasa pendaratan yang diberikan terhadap pesawat udara yang mendarat di bandar udara. Produk Pelayanan Jasa Penempatan Pesawat Udara adalah pelayanan jasa yang diberikan untuk penempatan pesawat udara di tempat terbuka di bandar udara dan Penyimpanan Pesawat di dalam hanggar.

2. Pelayanan Jasa Penumpang Pesawat Udara (PJP2U)

Pelayanan jasa penumpang pesawat udara adalah pelayanan jasa yang diberikan kepada setiap penumpang di terminal keberangkatan atau kedatangan bandar udara yang diusahakan oleh Angkasa Pura I

3. Garbarata (*Aviobridge*)

Pelayanan jasa pemakaian garbarata (*aviobridge*) adalah pelayanan jasa pemakaian garbarata (*aviobridge*) yang diberikan kepada setiap badan usaha angkutan udara/perusahaan angkutan udara/ operator pesawat udara pada saat keberangkatan atau kedatangan penumpang.

4. Check-In Counter



Pelayanan jasa pemakaian check-in counter adalah pelayanan jasa yang diberikan kepada perusahaan angkutan udara atau operator pesawat udara sehubungan pemakaian fasilitas bandar udara.

5. *Baggage Handling System (BHS)/Hold Baggage Screening (HBS)*

Pelayanan jasa yang diberikan kepada perusahaan angkutan udara atau operator pesawat udara sehubungan pemakaian fasilitas baggage handling system. Sedangkan pelayanan jasa yang diberikan kepada perusahaan angkutan udara atau operator pesawat udara sehubungan pemakaian fasilitas Hold Baggage Screening yaitu suatu sistem pemeriksaan bagasi dengan mesin x-ray yang terintegrasi langsung dengan BHS dan secara otomatis dapat mengetahui status keamanan bagasi untuk disalurkan sesuai hasil pemeriksaan, pemilahan (sortir) dan tujuan bagasi untuk diangkut ke pesawat udara bagi penumpang keberangkatan.

6. Konsesi Atas Jasa Penggunaan Fasilitas Bandar Udara

Konsesi adalah jasa yang diberikan atas hak penggunaan fasilitas bandar udara kepada pihak ketiga terkait kegiatan usaha yang dilakukan di bandar udara.

**1.1.4.2. Aspek Keuangan**

Pemegang Saham utama Perseroan adalah Pemerintah Republik Indonesia yang memiliki 100% saham perusahaan. Dengan demikian, Angkasa Pura I tidak memiliki pemegang saham utama pengendali individu.



Gambar 1.4 Kepemilikan Saham PT. Angkasa Pura I (PT Angkasa Pura I Tahun, 2019)



Dalam rangka meningkatkan pendapatan bisnis non-aeronautika serta meningkatkan *Customer Satisfaction Index* (CSI), Angkasa Pura I memiliki sejumlah anak perusahaan yang bergerak di berbagai bidang terkait, seperti transportasi, hotel. Hingga 31 Desember 2019, terdapat 5 (lima) anak perusahaan milik Angkasa Pura I, seperti yang ditampilkan pada Table berikut.

Tabel 1.1 Kepemilikan Saham Anak Perusahaan PT. Angkasa Pura I  
(PT Angkasa Pura I Tahun, 2019)

Nama	Kegiatan Usaha	Kepemilikan Saham	Tahun Pendirian	Status Operasi	Jumlah Aset (Rp)
PT Angkasa Pura Logistik	Pengelolaan Jasa Terkait (Kargo & Pos), Warehousing, Regulated Agent, Bisnis Logistik	98,00%	2012	Beroperasi	302.908.237.90
PT Angkasa Pura Hotel	Perhotelan, Lounge, F&B, Inflight catering, Travel Management	99,99%	2012	Beroperasi	537.395.635.427
PT Angkasa Pura Properti	Properti, Kontraktor	99,96%	2012	Beroperasi	738.816.757.815
PT Angkasa Pura Support	ICT, Equipment, Services, Parkir	99,81%	2012	Beroperasi	1.393.988.229.422
PT Angkasa Pura Retail	Travel retail, F&B, Marketing Services	97,50%	2014	Beroperasi	90.226.171.612

#### 1.1.4.3. Aspek Pemasaran

Berdasarkan PP Nomor 25 Tahun 1987 tanggal 19 Mei 1987, Angkasa Pura I diberi wewenang untuk mengelola bandara di Indonesia bagian tengah dan timur sedangkan Angkasa Pura II mengelola bandara di Indonesia bagian barat. Selain itu, aspek harga khususnya pada segmen aeronautika sebagai salah satu komponen penting pemasaran juga diatur oleh regulasi Pemerintah Indonesia. Sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM. 36 Tahun 2014, penetapan tarif atas layanan jasa kebandarudaraan yang meliputi PJP4U, PJP2U, aviobridge, counter, serta PJKP2U perlu mendapatkan rekomendasi dahulu dari Menteri Perhubungan.

Dengan peraturan tersebut, maka konsep pemasaran Angkasa Pura I tidak dapat disamakan dengan strategi pemasaran perusahaan lain pada umumnya. Bagian ini akan membahas aspek pemasaran Angkasa Pura



I, yang meliputi strategi pemasaran serta pangsa pasar atas produk dan jasa.

Angkasa Pura I memiliki Direktorat Pemasaran dan Pelayanan yang bertanggung jawab atas kegiatan promosi dan pemasaran, yang menekankan pada kualitas layanan dan customer experience, baik untuk layanan aeronautika maupun nonaeronautika. Angkasa Pura I memiliki strategi pemasaran sebagai berikut :

1. Kegiatan Promosi

Lebih jauh lagi, Angkasa Pura I melakukan kolaborasi dengan Pemerintah dan pelaku usaha di industri pariwisata untuk memasarkan *attraction*, *ammunities* dan *accessibilities* tujuan wisata. Melalui Direktorat Pemasaran dan Pelayanan, pada tahun 2019 Angkasa Pura I telah melakukan beberapa event untuk dapat mendorong pertumbuhan demand dan traffic di bandar udara yang dikelola oleh Angkasa Pura I, yang meliputi *Collaborative Destination Development* (CDD), gathering bersama regulator dan mitra kerja, dan melakukan joint marketing dengan pihak airlines, pemerintah provinsi dan daerah, serta stakeholder pelaku bisnis pariwisata.

2. Penambahan Rute Dan Insentif Landing Fee

Angkasa Pura I dapat memberikan kebijakan insentif landing fee yang diberikan kepada airline yang membuka rute baru. Kebijakan insentif landing fee diharapkan dapat membantu pengembangan rute baru sehingga berdampak positif bagi peningkatan traffic penumpang pengguna jasa bandar udara.

3. *Airport Service Quality*

Dalam rangka mengukur kinerja produk dan layanan bandara, Angkasa Pura I menggunakan metode penilaian *Customer Satisfaction Index* (CSI). Pada tahun 2019, pengukuran CSI telah dilakukan di 13 bandar udara. Hasil survei CSI tahun 2019 menunjukkan adanya peningkatan dibanding tahun 2018.



#### 1.1.4.4. Aspek SDM

Sumber daya manusia (SDM) merupakan aset penting bagi PT Angkasa Pura I (Persero), terutama Dalam aspek keberlanjutan dan peningkatan kualitas bisnis. Terkait hal tersebut, Angkasa Pura I berupaya merekrut SDM terbaik dengan mengedepankan asas-asas keterbukaan, kewajaran, dan kesetaraan berdasarkan kompetensi kandidat. Strategi rekrutmen tentunya juga diselaraskan dengan kebutuhan perusahaan serta memperhatikan ketersediaan tenaga kerja.

Per akhir tahun 2019, Angkasa Pura I memiliki total 3.355 Karyawan. Jika dilihat dari Kelas Jabatan, proporsi terbesar yaitu pada Kelas 11, 12, dan 13, yaitu 831, 573, dan 532 orang yang termasuk kedalam karyawan bidang operasional dan teknik bandara.

Berdasarkan tingkat pendidikan, proporsi terbesar karyawan Angkasa Pura I per akhir tahun 2019 yaitu berijazah sekolah dasar hingga sekolah menengah, sebanyak 1.184 orang, atau 42,54% dari total seluruh karyawan Angkasa Pura I. Kemudian, komposisi terbesar kedua yaitu karyawan yang berlatar belakang sarjana sejumlah 31,38% orang.

PT Angkasa Pura I (Persero) memahami pentingnya program pendidikan dan pengembangan kompetensi manajemen dan karyawan yang bertujuan untuk menunjang pengembangan bisnis perusahaan. Oleh sebab itu Perusahaan memastikan setiap individu mendapatkan kesempatan yang sama untuk meningkatkan pengetahuan, kemampuan dan keahliannya sesuai kebutuhan dan minat masing-masing. Hal tersebut terangkum Dalam Keputusan Direksi Angkasa Pura I Nomor : KEP.167/ KP.04/2019 yang mengatur tentang Pola Pelatihan dan Pengembangan Pegawai PT Angkasa Pura I (Persero).

Angkasa Pura I memfasilitasi pengembangan kompetensi manajemen dan karyawan melalui kegiatan pendidikan dan/ atau pelatihan yang diselenggarakan secara internal maupun eksternal. Terdapat 254 kegiatan pendidikan dan pelatihan yang diikuti oleh 3.490 peserta pada tahun 2019, baik dari pihak manajemen maupun karyawan.



Jumlah peserta tersebut turun dari 6.143 peserta pada tahun 2018 yang dipicu oleh adanya pelatihan online pada tahun 2018 yaitu pelatihan “Berpikir Kreatif” yang wajib diikuti oleh seluruh pegawai.

Selain itu dalam upaya implementasi program pemerintah pembentukan SDM unggul, sebagian anggaran pelatihan dipergunakan untuk pembenahan infrastruktur sebagai persiapan pelaksanaan program D3 beasiswa CSR yang bekerja sama dengan Universitas Mataram, NTB untuk pengembangan jurusan khusus kebandarudaraan.

## **1.2. Lingkup Unit Kerja**

### **1.2.1. Lokasi Unit Kerja Praktek (Magang Industri)**

Lokasi kegiatan magang industri : PT Angkasa Pura I (Persero), Kantor Cabang Bandar Udara Internasional Yogyakarta, Bandar Udara Internasional Yogyakarta, Jalan Raya Wates KM. 42, Temon, Kulon Progo, DI Yogyakarta, 55282.



Gambar 1.5 Lokasi Unit Magang Industri (<https://yogyakarta-airport.co.id>)

Bandar Udara Internasional Yogyakarta merupakan bandara berkelas internasional yang dibangun dengan perpaduan arsitektur Jawa dan modern yang canggih, dibangun pada tahun 2017 dan dioperasikan mulai tahun 2019 dengan konsep minimum operation. Selanjutnya, pengembangan Bandara Internasional Yogyakarta tetap berlanjut, khususnya untuk area landside dan terminal. Adapun target pengoperasian secara penuh Bandara Internasional Yogyakarta pada 29 Maret 2020. Pembangunan Bandara YIA ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas dan fasilitas bandara yang ada





di DIY, dikarenakan pertumbuhan frekuensi lalu lintas penerbangan yang sangat pesat di Bandara Adisutjipto Yogyakarta.

Lokasi unit kerja magang industri : Airport Equipment

Airport Equipment merupakan divisi atau bagian Berfungsi untuk memastikan tersedianya kesiapan operasional seluruh peralatan (equipment) bandara yang dikelola Angkasa Pura I dan pendukung lainnya guna tercapainya *Customer Satisfaction Index* (CSI).

### 1.2.2. Lingkup Penugasan

Lingkup penugasan peserta magang industri yang dikerjakan adalah Airport Equipment, dengan sub-divisi ME (*Mechanical Engineering*). Divisi ME merupakan divisi yang bertugas untuk memastikan tersedianya kesiapan operasional seluruh peralatan mekanikal bandara yang dikelola oleh AP1. Divisi ME juga bertugas untuk memastikan kegiatan maintenance peralatan mekanikal dapat berjalan dengan baik dan benar.

Disini peserta magang industri ditugaskan untuk memahami seluruh proses produksi, pemeliharaan alat dan mengikuti kegiatan dari Divisi ME yang mencakup beberapa bidang peralatan, yaitu : HVAC (*Heating, ventilation, and air conditioning*), *Water Technic*, BHS (*Baggage Handling System*), PMS (*Passenger Movement System*), *Avio Bridge*, A2B (Alat-Alat Berat) bandara dan alat-alat mekanikal penunjang lainnya. Untuk peralatan yang akan dipelajari mengenai Chiller, Air Handling Unit, Cooling Tower, beberapa jenis AC, sistem ventilasi, pompa, sistem conveyor, motor listrik sebagai alat penggerak, garbarata, kendaraan runway sweeper, kendaraan pemadam kebakaran bandara, hoist crane, dan alat penunjang lainnya.

### 1.2.3 Rencana dan Penjadwalan Kerja

Tanggal Pelaksanaan Magang Industri pada PT. Angkasa Pura I (Persero) berlangsung pada tanggal 1 Oktober 2020 – 30 Januari 2021. Untuk penjadwalan magang yaitu :

Tabel 1.2 Rencana dan Penjadwalan Magang

Hari Kerja	Senin – Jumat
Jam Kerja	08.30 – 17.00



## **BAB II**

### **KAJIAN TEORITIS**

#### **2.1. HVAC (Heating, ventilation, and air conditioning)**

##### **2.1.1. Sistem Refrigerasi**

Refrigerasi adalah produksi atau pengusahaan dan pemeliharaan tingkat suhu dari suatu bahan atau ruangan pada tingkat yang lebih rendah dari pada suhu lingkungan atau atmosfer sekitarnya dengan cara penarikan atau penyerapan panas dari bahan atau ruangan tersebut. Berbagai jenis system refrigerasi yang bekerja berdasarkan berbagai proses dan siklus dapat ditemui dalam praktek. Secara umum ada dua siklus dari sistem refrigerasi yaitu sistem refrigerasi siklus tertutup dan sistem refrigerasi siklus terbuka. Sedangkan berdasarkan input energy dan proses yang terjadi sistem refrigerasi dapat dikelompokkan menjadi : Sistem refrigerasi kompresi uap, Sistem refrigerasi absorpsi, Sistem refrigerasi ekspansi gas

Pada laporan magang industri ini sistem refrigerasi yang dipakai menggunakan sistem refrigerasi kompresi uap, sehingga pembahasan lebih lanjut hanya pada sistem refrigerasi kompresi uap.

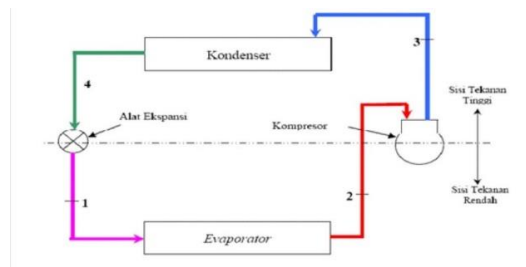
##### **2.1.1.1. Sistem Refrigerasi Kompresi Uap (Teoritis)**

Siklus refrigerasi kompresi mengambil keuntungan dari kenyataan bahwa fluida yang bertekanan tinggi pada suhu tertentu cenderung menjadi lebih dingin jika dibiarkan mengembang. Jika perubahan tekanan cukup tinggi, maka gas yang ditekan akan menjadi lebih panas daripada sumber dingin diluar (contoh udara diluar) dan gas yang mengembang akan menjadi lebih dingin daripada suhu dingin yang dikehendaki. Dalam kasus ini, fluida digunakan untuk mendinginkan lingkungan bersuhu rendah dan membuang panas ke lingkungan yang bersuhu tinggi.

Siklus refrigerasi kompresi uap memiliki dua keuntungan. Pertama, sejumlah besar energi panas diperlukan untuk merubah cairan menjadi uap, dan oleh karena itu banyak panas yang dapat dibuang dari ruang

yang disejukkan. Kedua, sifat-sifat isothermal penguapan membolehkan pengambilan panas tanpa menaikkan suhu fluida kerja ke suhu berapapun didinginkan. Hal ini berarti bahwa laju perpindahan panas menjadi tinggi, sebab semakin dekat suhu fluida kerja mendekati suhu sekitarnya akan semakin rendah laju perpindahan panasnya.

Siklus refrigerasi ditunjukkan dalam Gambar dibawah ini dan dapat dibagi menjadi tahapan-tahapan berikut:

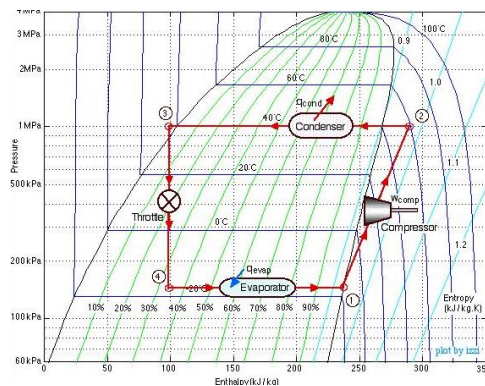


Gambar 2.1 Skema Sistem Refrigerasi Kompresi Uap  
(Sunyoto,2010)

- 1 – 2. Cairan refrigeran dalam evaporator menyerap panas dari sekitarnya, biasanya udara, air atau cairan proses lain. Selama proses ini cairan merubah bentuknya dari cair menjadi gas, dan pada keluaran evaporator gas ini diberi pemanasan berlebih/ superheated gas.
- 2 – 3. Uap yang diberi panas berlebih masuk menuju kompresor dimana tekanannya dinaikkan. Suhu juga akan meningkat, sebab bagian energi yang menuju proses kompresi dipindahkan ke refrigeran.
- 3 – 4. Superheated gas bertekanan tinggi lewat dari kompresor menuju kondenser. Bagian awal proses refrigerasi (3-3a) menurunkan panas superheated gas sebelum gas ini dikembalikan menjadi bentuk cairan (3a-3b). Refrigerasi untuk proses ini biasanya dicapai dengan menggunakan udara atau air. Penurunan suhu lebih lanjut terjadi pada pekerjaan pipa dan

penerima cairan (3b - 4), sehingga cairan refrigeran didinginkan ke tingkat lebih rendah ketika cairan ini menuju alat ekspansi.

- 4 - 1 Cairan yang sudah didinginkan dan bertekanan tinggi melintas melalui peralatan ekspansi, yang mana akan mengurangi tekanan dan mengendalikan aliran menuju kondenser harus mampu membuang panas gabungan yang masuk evaporator dan kondenser.



Gambar 2.2 P-h Diagram sistem Refrigerasi Teoritis

(<https://www.eng-tips.com/Heat-Transfer-&-Thermodynamics-engineering-Forum>)

#### A. Kinerja Mesin Refrigerasi Kompresi Uap

Parameter yang menentukan kinerja dari mesin refrigerasi kompresi uap yaitu kapasitas refrigerasi, kerja kompresi, dan *Coefficient of Performance*. Persamaan dasar yang digunakan adalah sebagai berikut : Dengan mengabaikan energi kinetik dan energi potensial parameter kerja tersebut dapat dihitung sebagai fungsi entalpi pada setiap tingkat keadaan seperti pada gambar dibawah ini

##### 1. Kerja Kompresi

Kerja kompresi ditunjukkan oleh proses 1-2. Dengan menggunakan persamaan kesetimbangan energi (2.1), maka kerja kompresi dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$W_{\text{comp}} = \dot{m} (h_2 - h_1)$$



## 2. Kapasitas Refrigerasi

Kapasitas refrigerasi menunjukkan jumlah panas yang diambil oleh refrigeran dari lingkungan. Proses ini terjadi di evaporator dan ditunjukkan oleh proses 4-1, dan dapat dirumuskan dengan persamaan berikut :

$$Q_E = m (h_1 - h_4)$$

## 3. Coeffisien of Performance

Nilai COP menunjukkan efisiensi dari suatu mesin refrigerasi. Nilai ini didapat dari perbandingan antara kapasitas refrigerasi dengan kerja kompresi, dapat dirumuskan sebagai berikut :

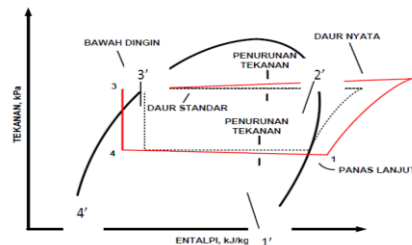
$$COP = \frac{Q_E}{W_C}$$

### 2.1.1.2. Sistem Refrigerasi Kompresi Uap (Aktual)

Siklus kompresi uap yang sebenarnya (aktual) barbeda dari siklus standar (teoritis). Perbedaan ini muncul karena asumsi yang ditetapkan dalam siklus standar. Pada siklus aktual terjadi pemanasan lanjut uap refrigeran yang meninggalkan evaporator sebelum masuk ke kondensor. Pemanasan lanjut ini terjadi akibat tipe peralatan ekspansi yang di gunakan atau dapat juga karena penyerapan panas dijalur masuk (suction line) antara evaporator dan kompresor. Demikian juga pada refrigeran cair mengalami pendinginan lanjut atau bawah dingin sebelum masuk katup ekspansi atau pipa kapiler. Keadaan diatas adalah peristiwa normal dan melakukan fungsi yang diinginkan untuk menjamin bahwa seluruh refrigeran yang memasuki kompresor atau alat ekspansi dalam keadaan 100 % uap atau cair.

Perbedaan yang penting antara daur nyata (aktual) dan standar terletak pada penurunan tekanan dalam kondensor dan evaporator. Daur standar dianggap tidak mengalami penurunan tekanan pada kondensor dan evaporator, tetapi pada daur nyata terjadi penurunan tekanan karena adanya gesekan antara refrigeran dengan dinding pipa. Akibat dari

penurunan tekanan ini, kompresor pada titik 1 dan 2 memerlukan lebih banyak kerja dibandingkan dengan daur standar. Untuk Silkus aktual dan siklus standar ditunjukkan pada Gambar berikut.



Gambar 2.3 P-h Diagram sistem Refrigerasi Aktual (Sunyoto,2010)

Garis 4-1' diperlihatkan penurunan tekanan yang terjadi pada refrigeran pada saat melewati suction line dari evaporator ke kompresor. Garis 1-1' diperlihatkan terjadinya panas lanjut pada uap refrigeran yang ditunjukkan dengan garis yang melewati garis uap jenuh. Proses 1'-2' adalah proses kompresi uap refrigeran didalam kompresor. Pada siklus teoritis proses kompresi diasumsikan isentropik, yang berarti tidak ada perpindahan kalor diantara refrigeran dan dinding silinder. Pada kenyataannya proses yang terjadi bukan isentropik maupun politropik. Garis 2'-3 menunjukkan adanya penurunan tekanan yang terjadi pada pipa-pipa kondensor. Sedangkan pada garis 3-3' menunjukkan tekanan yang terjadi di jalur cair.

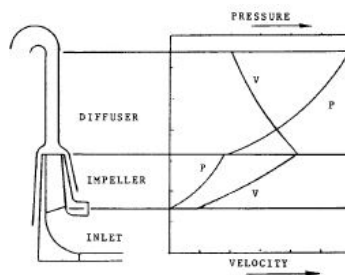
Komponen pokok adalah komponen yang harus ada atau dipasang dalam mesin refrigerasi. Komponen pokok tersebut meliputi : Kompresor, kondensor, katup ekspansi dan evaporator.

## 1. Kompressor

Kompresor merupakan jantung dari suatu system refrigerasi mekanik, berfungsi untuk menggerakkan system refrigerasi agar dapat mempertahankan suatu perbedaan tekanan antara sisi tekanan rendah dan sisi tekanan tinggi dari sistem . Adapun fungsi dari kompresor adalah untuk mengkompresikan atau memanfaatkan

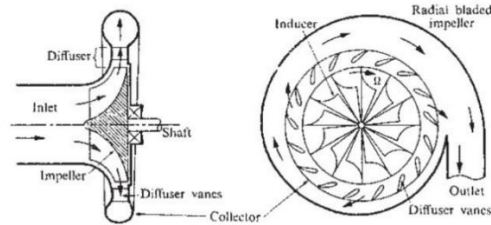
fluida dengan fase uap bertekanan dan bertemperatur rendah keluaran dari evaporator yang masuk ke kompresor melalui suction line dan keluar kompresor pada sisi discharge line menjadi uap bertekanan dan bertemperatur tinggi. Menurut jenisnya kompresor dapat dibedakan dengan 5 jenis, yaitu: Kompresor torak (Reciprocating), Kompresor putar (rotary), Kompresor helix (screw), Kompresor sentrifugal, Kompresor scroll.

Pada chiller tipe water cooled yang diinvestigasi menggunakan kompresor sentrifugal, Kompresor sentrifugal adalah kompresor dengan prinsip kerja mengkonversikan energi kecepatan gas/udara yang dibangkitkan oleh aksi/gerakan impeller yang berputar dari energi mekanik unit penggerak menjadi energi potensial (tekanan) di dalam diffuser. Kompresor sentrifugal tergolong jenis kompresi kontinu. Hal ini disebabkan udara yang dikompresi oleh impeller kompresor sentrifugal akan terjadi secara terus-menerus. Putaran impeller kompresor menghasilkan gaya sentrifugal dengan kecepatan udara ke arah luar impeller. Tangensial dari kecepatan udara ke arah luar ini kemudian menjadi udara bertekanan begitu bertumbukan dengan diffuser. Pada gambar 2.4 terlihat tekanan udara meningkat sedangkan kecepatan udara semakin berkurang ketika udara mulai meninggalkan impeller.



Gambar 2.4 Kurva tekanan dan kecepatan terhadap inlet radial kompresor (Hamri, Mashur P & Abidin N L, 2018)

Kompresor sentrifugal memiliki beberapa komponen utama, antara lain seperti yang ditunjukkan gambar berikut :



Gambar 2.5 Bagian – Bagian Kompresor Sentrifugal (Hamri, Mashur P & Abidin N L, 2018)

## 2. Kondensor

kondensor adalah bagian dari refrigerasi yang menerima uap refrigeran tekanan tinggi yang dari kompresor dan mengenyahkan panas pengembunan itu dengan cara mendinginkan uap refrigerant tekanan tinggi yang panas ke titik embunnya dengan cara mengenyahkan panas sensibelnya. Pengenyahan selanjutnya panas laten menyebabkan uap itu mengembun menjadi cairan. Jenis-jenis kondensor yang kebanyakan dipakai adalah sebagai berikut:

### a. Kondensor pipa ganda (Tube and Tube)

Jenis kondensor ini terdiri dari susunan dua pipa koaksial, dimana refrigeran mengalir melalui saluran yang berbentuk antara pipa dalam dan pipa luar, dari atas ke bawah. Sedangkan air pendingin mengalir di dalam pipa Dalam dengan arah yang berlawanan dengan arah aliran refrigeran.

### b. Kondensor tabung dan koil (Shell and Coil)

Kondensor ini adalah kondensor yang terdapat koil pipa air pendingin di dalam tabung yang di pasang vertikal.

### c. Kondensor pendingin udara

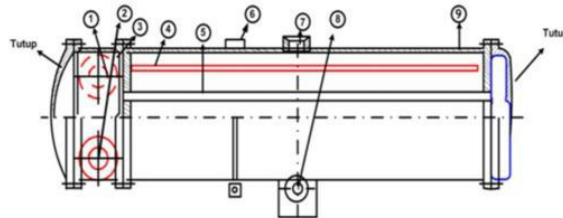
Kondensor pendingin udara adalah jenis kondensor yang terdiri dari koil pipa pendingin yang bersirip pelat (tembaga atau aluminium). Udara mengalir dengan arah tegak lurus pada



bidang pendingin, gas refrigeran yang bertemperatur tinggi masuk ke bagian atas dari koil dan secara berangsur mencair dalam alirannya ke bawah.

d. Kondensor tabung dan pipa horizontal (Shell and Tube)

Kondensor ini adalah kondensor tabung yang di dalamnya banyak terdapat pipa – pipa pendingin, dimana air pendingin mengalir dalam pipa – pipa tersebut. Ujung dan pangkal pipa terikat pada pelat pipa, sedangkan diantara pelat pipa dan tutup tabung dipasang sekat untuk membagi aliran air yang melewati pipa – pipa.



Gambar 2.6 Kondensor tabung dan pipa horizontal  
(<http://www.bppp-tegal.com>)

### 3. Katup Ekspansi

Katup ekspansi dipergunakan untuk mengekspansikan secara adiabatik cairan refrigeran yang bertekanan dan bertemperatur tinggi sampai mencapai tingkat keadaan tekanan dan temperatur rendah. Pada waktu katup ekspansi membuka saluran sesuai dengan jumlah refrigeran yang diperlukan oleh evaporator, sehingga refrigeran menguap sempurna pada waktu keluar dari evaporator. Apabila beban pendingin turun, atau apabila katup ekspansi membuka lebih lebar, maka refrigeran didalam evaporator tidak menguap sempurna, sehingga refrigeran yang terhisap masuk kedalam kompresor mengandung cairan. Jika jumlah refrigeran yang mencair berjumlah lebih banyak atau apabila kompresor mengisap cairan, maka akan terjadi pukulan cairan (Liquid



hammer) yang dapat merusak kompresor. Katup ekspansi berdasarkan cara kerjanya terdiri dari :

a. Katup ekspansi manual / tangan

Alat ini hanya digunakan kalau beban refrigrasi konstan yang menunjukkan bahwa perubahan kecil dan berkembang lambat. Sering dipasang paralel dengan alat kontrol lain sehingga system dapat tetap dioperasikan jika katup yang lain dalam keadaan rusak.

b. Katup ekspansi automatic

Katup yang cara kerjanya berdasarkan tekanan dalam evaporator. Cara kerja katup ini adalah pada waktu mesin pendingin tidak bekerja, katup ekspansi tertutup karena tekanan dalam evaporator lebih besar daripada tekanan pegas katup yang telah diatur. Setelah mesin bekerja, uap didalam evaporator akan terhisap oleh kompresor sehingga tekanan didalam evaporator berkurang. Setelah tekanan didalam evaporator lebih rendah daripada tekanan pegas maka pegas akan mengembangkan diafragma dan mendorong katup sehingga membuka.

c. Katup ekspansi thermostatis

Katup ini bertugas mengontrol arus refrigran yang dioperasikan secara mengindera oleh suhu dan tekanan di dalam evaporator dan mensuplai refrigeran sesuai kebutuhan evaporator. Operasi katup ini dikontrol oleh suhu bulb kontrol dan oleh tekanan didalam evaporator.

#### **4. Evaporator**

Evaporator berguna untuk menguapkan cairan refrigeran, penguapan refrigeran akan menyerap panas atau kalor dari fluida yang akan didinginkan, sehingga ruangan disekitar menjadi dingin. Berdasarkan kontruksinya evaporator dibedakan menjadi 3 yaitu :



a. Evaporator permukaan datar (evaporator plate)

Evaporator ini merupakan sebuah plat yang diberi saluran bahan pendingin atau pipa yang dililitkan pada plat. Evaporator jenis ini banyak digunakan pada freezer atau contact freezer dan proses pemindahan panas menggunakan sistem konduksi.

b. Evaporator bare

Jenis ini merupakan pipa yang dikontruksi melingkar atau spiral yang diberi rangka penguat dan dipasang pada dinding ruang pendingin. Jenis banyak digunakan pada cold storage dikapal dan rak air garam.

c. Evaporator sirip

Evaporator ini merupakan pipa yang diberi plat logam tipis atau sirip-sirip yang berfungsi untuk memperluas permukaan evaporator sehingga dapat menyerap panas lebih banyak. Sirip-sirip ini harus menempel erat pada evaporator. Proses pemindahan panas dilakukan dengan sistem secara tiupan dan banyak digunakan pada AC (air conditioner), pendingin ruangan (cool room.)

### **2.1.1.3. Refrigeran**

Refrigeran merupakan bahan pendingin atau fluida yang digunakan untuk menyerap panas melalui perubahan fase dari cair ke gas (evaporasi) dan membuang panas melalui perubahan fase dari gas ke cair (kondensasi), sehingga refrigeran dapat dikatakan sebagai pemindah panas Dalam sistem pendingin. Adapun pengertian lainnya adalah Refrigerasi atau pendinginan merupakan proses pengambilan atau pengeluaran kalor dari suatu materi atau ruangan dan mempertahankan keadaannya sedemikian rupa sehingga temperaturnya lebih rendah dari pada lingkungan sekitarnya. Persyaratan yang harus dimiliki oleh suatu refrigeran antara lain adalah titik penguapan yang rendah, kestabilan tekanan, panas laten yang tinggi, mudah mengembun

pada suhu ruang, mudah bercampur dengan oli pelumas, tidak korosif, tidak mudah terbakar, tidak beracun

### 2.1.2. Chiller

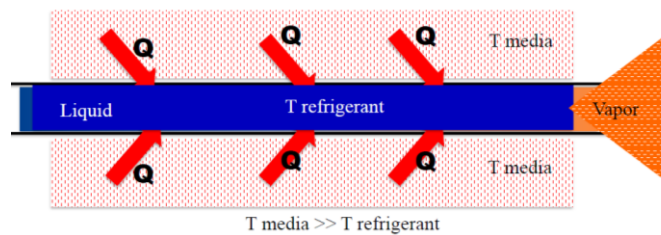
Chiller merupakan bagian peralatan/mesin utama pada sistem AC Central yang berfungsi untuk menurunkan suhu air didalam system instalasi sesuai yang diinginkan. Chiller berfungsi untuk mendinginkan suhu media air di bagian evaporatornya, lalu air yang sudah didinginkan selanjutnya akan dialirkan ke dalam Fan Coil Unit berkapasitas kecil serta Air Handling Unit untuk kapasitas lebih besar dalam mendinginkan udara.



Gambar 2.7 Unit Chiller di Bandara YIA (Dokumentasi penulis)

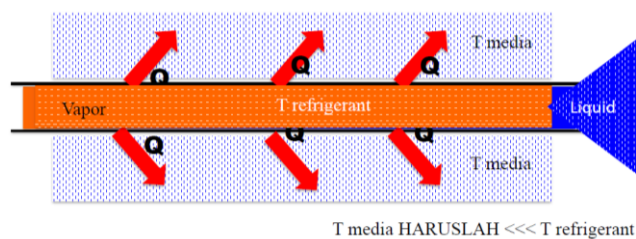
### 2.1.2.1. Prinsip Kerja Chiller

Membahas lebih lanjut tentang cara kerja chiller mari kita lihat pada uraian berikut. Penarikan panas atau kalor dimulai pada evaporator. Heat Exchanger disini adalah sebuah pipa yang ada pipa lain didalamnya, berfungsi untuk mengalirkan air pada pipa besar sedangkan pipa didalamnya berfungsi mengalirkan udara atau refrigeran. Seperti yang terlihat pada gambar dibawah:



Gambar 2.8 Prinsip perpindahan panas pada evaporator  
(PT. Sarana Hijau Lestari, 2019)

Pada bagian Heat Exchanger seperti diatas berlangsung proses pertukaran kalor antara refrigeran yang dengan air yang berlangsung di evaporator. Kalor dari air ditarik ke refrigeran sehingga setelah melewati Heat exchanger menyebabkan air didalamnya menjadi semakin dingin.

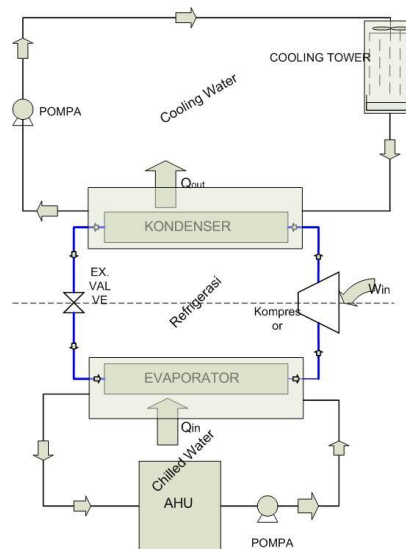


Gambar 2.9 Prinsip perpindahan panas pada condensor (PT. Sarana Hijau Lestari, 2019)

Ada juga proses perpindahan kalor yang terjadi pada condensor, dimana prosesnya sama dengan evaporator namun yang berbeda adalah

arah aliran kalor, yang berpindah dari refrigeran ke air karena  $T_{\text{Air}} < T_{\text{Refrigeran}}$  seperti yang ditunjukkan gambar diatas.

Air dari proses perpindahan panas di evaporator yang sudah menjadi dingin tersebut lalu diteruskan mengalir ke AHU (Air Handling Unit) yang berfungsi untuk menjadikan udara menjadi dingin. AHU terdiri dari Heat exchanger yaitu pipa dengan kisi-kisi yang mempunyai fungsi utama mendinginkan air dan udara dengan proses pertukaran antara kedua komponen tersebut sehingga menghasilkan suhu tertentu sesuai yang di inginkan.



Gambar 2.10 Alur Kerja Chiller Water Cooled (M Afiffudin, 2017)

Air yang dalam kondisi dingin ini akan melewati AHU kemudian suhunya akan naik karena pertukaran kalor dari udara, kemudian air tersebut diteruskan kembali ke chiller untuk di dinginkan lagi. Begitulah seterusnya cara kerja chiller ini berulang-ulang sehingga dapat membantu mendinginkan udara misalnya pada sistem pendingin ruangan atau Air Conditioner.

#### 2.1.2.2. Jenis Chiller

Berdasarkan jenis cara pendinginan kondensornya, chiller dibedakan menjadi 2, yaitu:

### 1. Chiller Tipe Air Cooled



Gambar 2.11 Chiller Tipe Air Cooled

(<https://www.frigel.com/air-cooled-chillers>)

Mesin refrigerasi dengan pendinginan udara (air cooled chiller), pada prinsipnya hampir sama dengan split duct AC, tetapi dalam ukuran besar..

### 2. Chiller Tipe Water Cooled



Gambar 2.12 Chiller Tipe Water Cooled

(<https://www.trane.com/water-cooled-chillers>)

Mesin refrigerasi dengan pendinginan air (water cooled chiller), pada prinsipnya hampir sama dengan Mesin refrigerasi pendinginan udara (air cooled chiller) dalam distribusi udara dingin melalui AHU atau FCU. Perbedaan utamanya adalah pendinginan refrigerannya, bukan dengan udara, tetapi dengan air. AHU ini diatur dengan diffuser yang ada disetiap ruangan.

Unit Chiller yang digunakan pada sistem pendinginan di Bandara Internasional Yogyakarta merupakan jenis Water Cooled Water Chiller dengan menggunakan kompresor jenis sentrifugal 3 tahap / 3 stage centrifugal compressor ( Kompresor sentrifugal 3 tingkat ), yang diproduksi oleh salah satu pabrikan unit AC yaitu Trane Company. Unit ini berkapasitas 800 Ton Refrigerant / 800 TR per unit nya,

terdapat 8 Unit Chiller di bandara YIA, dengan menggunakan sistim negative pressure, dimana jika terjadi kebocoran pada unit Chiller maka refrigerant yang terdapat didalamnya tidak akan terbuang ke udara, melainkan udara luar yang akan masuk kedalam sistim. Didalam sistim Chiller sendiri terdapat satu unit pembuang udara yang masuk saat terjadi kebocoran tadi yang dinamakan Purging Unit.

#### **2.1.2.3. Chilled Water dan Condensor Water Pump**

Guna keperluan mensirkulasikan air yang sudah didinginkan oleh unit Chiller ke AHU maupun air yang mendinginkan unit condenser di Chiller ke Cooling Tower, maka di gunakan masing-masing sistim satu paket Pompa sirkulasi air dingin dan Pompa sirkulasi air pendingin. Jenis kedua pompa ini adalah sama, yaitu digunakan jenis End Suction Centrifugal Pump.



Gambar 2.13 Chilled Water dan Condensor Water Pump  
(Dokumentasi penulis)

Pada sistem chiller yang ada di fasilitas YIA terdapat pompa untuk Chilled Water pada saluran CHWR untuk membantu mengalirkan air dari AHU dengan tekanan normal 7 – 8 bar dan Pompa untuk Condensor Water pada saluran CWR untuk membantu mengalirkan air dari Cooling Tower dengan tekanan normal pada 3,5 – 4 bar.

#### **2.1.2.4. Cooling Tower**

Unit ini berfungsi sebagai pendingin unit condenser pada unit Chiller dengan media yang digunakan adalah air, dimana sistim kerja





Cooling Tower dapat di jelaskan sebagai berikut : condenser di unit Chiller akan memiliki temperature dan tekanan yang tinggi akibat tekanan kerja dari Kompresor, sehingga diperlukan media pendingin untuk merubah fase refrigerant di condenser tersebut, untuk itu dibuat suatu sistim pendinginan dengan menggunakan media air yang disirkulasikan oleh pompa ke unit Cooling Tower, dimana air yang disirkulasikan tersebut akan membawa kalor dari condenser untuk kemudian di lepaskan kalornya ke udara di Cooling Tower, sehingga air akan mengalami penurunan temperature dan kembali disirkulasikan kembali ke unit condenser.



Gambar 2.14 Cooling Tower (Dokumentasi penulis)

Unit Cooling Tower sendiri terdiri dari : satu unit casing Cooling Tower, Motor Blower, Basin dan Water Filler atau jika diartikan menjadi sirip – sirip pendingin air.

#### **2.1.2.5. AHU (Air Handling Unit)**

Baik Air Handling Unit maupun Fan Coil Unit memiliki kesamaan fungsi, Air Handling unit di fokuskan untuk menangani kapasitas pendinginan yang lebih besar sedangkan Fan Coil Unit di fokuskan untuk kapasitas pendinginan yang lebih kecil, dalam sistim ini AHU di gunakan untuk mengkondisikan fresh air (udara segar) dari udara luar dan udara balik dari ruangan (Return) yang akan di distribusikan sebagai suplai udara dingin guna keperluan koridor di masing-masing lantai.



Gambar 2.15 Air Handling Unit (Dokumentasi penulis)

Komponen – komponen dari AHU maupun FCU sebenarnya cukup sederhana yang terdiri dari : Casing, Koil, Filter Udara dan Motor Blower, Ducting, Dumper.

### 2.1.3. Air Conditioner

AC adalah suatu rangkaian mesin yang memiliki fungsi sebagai pendingin ruangan yang berada di sekitar mesin pendingin tersebut. Secara khusus pengertian dari AC adalah suatu mesin yang di gunakan untuk mendinginkan ruangan dengan cara mensirkulasikan gas refrigerant berada di pipa yang di tekan dan di hisap oleh kompresor. Panas yang berada pada pipa kondensor berasal dari gas refrigerant yang ditekan oleh kompresor sehingga bahan tersebut menjadi panas dan pada bagian Automatic Expantion Valve pipa tempat sirkulasi gas refrigerant diperkecil, sehingga tekanannya meningkat dan pada pipa evaporator menjadi dingin.

#### A. Komponen

Secara umum komponen yang dimiliki AC sama dengan kebanyakan alat dengan sistem refrigerasi kompresi uap, komponen – komponen tersebut ialah : Kondensor, Kompresor, Katup Ekspansi, Evaporator. Namun AC memiliki beberapa komponen pendukung, yaitu :

1. Accumulator

Accumulator memiliki fungsi sebagai penampung sementara refrigerant cair yang bertemperatur rendah.

2. Strainer

Strainer berfungsi sebagai penyaring kotoran yang terbawa oleh refrigerant di dalam sistem Air Conditioner atau AC.

3. Blower atau Kipas

Blower atau kipas berfungsi untuk mensirkulasikan udara di dalam ruangan melalui evaporator.

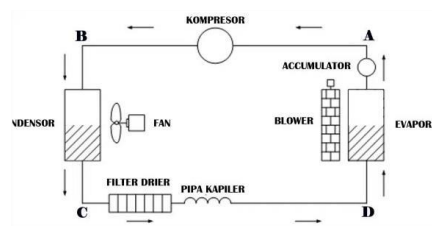
4. Komponen Kelistrikan

Komponen kelistrikan ini terdapat 4 bagian, yaitu :

- Thermistor yaitu sensor elektronik yang dipakai untuk mengukur suhu yang nantinya untuk mengatur kinerja kompresor.
- kapasitor yaitu sebagai starting penggerak pertama kompresor dan starting motor fan unit outdoor.
- Overload berfungsi pengaman motor listrik kompresor apabila tidak bekerja normal.
- Motor listrik sebagai penggerak kipas.

**B. Prinsip Kerja / Siklus Refrigerant AC**

Refrigerant merupakan zat atau bahan pendingin yang bersikulasi terus menerus melewati komponen utama AC yaitu kompresor, kondensor, pipa kapiler dan evaporator. Refrigerant saat melewati komponen utama AC akan mengalami perubahan wujud, temperatur dan tekanan. Berikut ini sirkulasi refrigerant dalam AC,



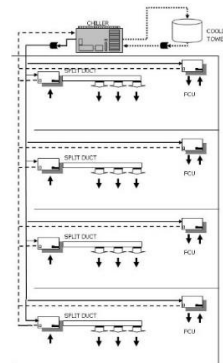
Gambar 2.16 Prinsip Kerja / Siklus Refrigerant AC

(<https://www.egsean.com>)

Kompresor AC yang ada pada sistem pendingin dipergunakan sebagai alat untuk memampatkan fluida kerja (refrigerant), jadi refrigerant yang masuk ke dalam kompresor AC dialirkan ke

kondensor yang kemudian dimampatkan di kondensor. Di bagian kondensor ini refrigerant yang dimampatkan akan berubah fase dari refrigeran fase uap menjadi refrigeran fase cair, maka refrigerant mengeluarkan kalor yaitu kalor penguapan yang terkandung di dalam refrigeran. Pada kondensor tekanan refrigerant yang berada dalam pipa-pipa kondensor relatif jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tekanan refrigeran yang berada pada pipa-pipa evaporator. Proses tersebut diatas berjalan berulang-ulang sehingga menjadi suatu siklus yang disebut siklus pendinginan pada udara yang berfungsi mengambil kalor dari udara dan membebaskan kalor ini ke luar ruangan.

#### 2.1.3.1. AC Central



Gambar 2.17 AC Central (Melya D S, 2019)

Pada AC jenis ini udara dari ruangan didinginkan pada cooling plant di luar ruangan tersebut, kemudian udara yang telah dingin dialirkan kembali kedalam ruangan tersebut. Biasanya cocok untuk dipasang di sebuah gedung bertingkat (berlantai banyak), seperti di hotel, mall maupun bandara seperti yang ada di Bandara Internasional Yogyakarta.

### 2.1.3.2. AC Split

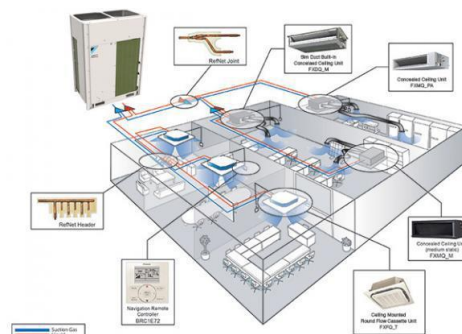


Gambar 2.18 (a) AC Split dan (b) AC Cassete  
(<https://www.daikin.co.id>)

Komponen AC split dibagi menjadi dua yaitu unit indoor yang terdiri dari filter udara, evaporator dan evaporator blower, expansion valve dan controll unit, serta unit outdoor yang terdiri dari compressor, condensor, condenser blower dan refrigerant filter. Antara unit indoor dengan unit outdoor dihubungkan dengan 2 buah saluran refrigerant.

Hampir sama dengan AC split, namun jenis AC cassette banyak digunakan di ruangan yang lebih luas dan tinggi dengan kapasitas 1 PK hingga 6 PK. Jenis AC cassette juga terdiri dari bagian indoor dan outdoor. Namun, bagian indoor tidak dipasang di dinding, tetapi di langit-langit ruangan dengan aliran 360°

### 2.1.3.3. VRV (Variable Refrigerant Volume)



Gambar 2.19 Sistem VRV (<https://www.daikin.co.id>)

VRV merupakan singkatan dari Variable Refrigerant Volume yang artinya volume refrigerant yang berubah-ubah. Sistem VRV yaitu sebuah teknologi yang dilengkapi dengan CPU dan kompresor inverter

dan menjadikan sistem ini handal, efisiensi energi, dibandingkan dari sistem AC lain. Jadi dengan sistem VRV satu outdoor bisa digunakan untuk lebih dari 2 indoor AC

#### 2.1.3.4. AC Presisi

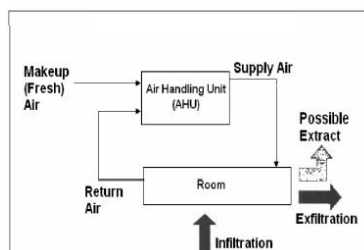


Gambar 2.20 AC Presisi (<https://www.climanusa.com/>)

AC Presisi atau biasa disingkat PAC (Precision Air Conditioning) adalah salah satu sistem pendingin yang dibuat untuk menjaga secara konstan suhu (Temperature) 18 s.d 24 derajat celcius dan kelembaban (RH: Relative Humidity 50% dengan toleransi  $\pm 5\%$ ) pada suatu ruangan tertutup yang didalamnya terdapat perangkat yang membutuhkan pendingin secara kontinyu. AC presisi memiliki kelebihan seperti high sensible Cooling, cocok untuk terus beroperasi 24 jam sehari 365 hari dalam setahun, inbuilt pilihan dari heater, humidifier, dehumidification sehingga sangat cocok untuk ruang komputer, ruang IT, dan termasuk ruang data center.

#### 2.1.4. Ventilation

##### 2.1.4.1. Sirkulasi untuk AHU (Air Handling Unit)



Gambar 2.21 Sistem sirkulasi AHU  
(<https://farmasiindustri.com/>)



Unit AHU memiliki beberapa sumber udara yang akan didinginkan oleh evap yang sudah dialiri CHWS dari chiller yaitu FAD dan RD, dan hasil dari pendinginan fluida tersebut akan di alirkan kembali ke ruangan melalui SF. Sirkulasi udara di AHU terdiri dari : SF atau Supply Air Fan (Udara hasil pendinginan oleh unit AHU), FAD atau Fresh Air Duckting (Udara bersih dari lingkungan sekitar yang akan didinginkan oleh AHU), RD atau Return Duckting (Udara balik dari ruangan).

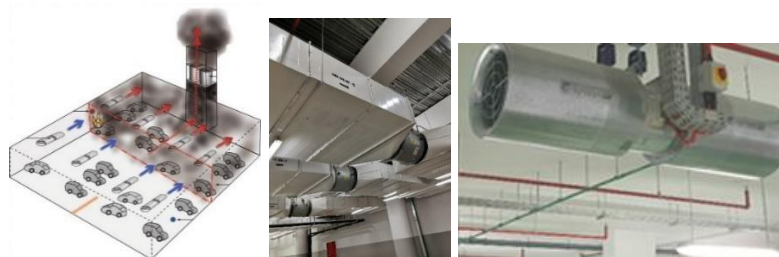
#### 2.1.4.2. EF (Exhaust Air Fan)



Gambar 2.22 Exhaust Air Fan (<https://www.trox.de/> & dokumentasi penulis)

Sistem yang menggunakan Fan yang sesuai dengan kondisi, fungsi, dan kebutuhan, yang bertujuan untuk mensirkulasi udara dalam ruangan tertutup. Memberikan pertukaran udara mengurangi rasa pengap dan membuang asap atau udara panas ke luar ruangan.

#### 2.1.4.3. SEF (Smoke Extract Fan) dan Jet Fan



Gambar 2.23 Smoke Extract Fan dan Jet Fan

(<https://www.trox.de/> & dokumentasi penulis)

Resiko keselamatan kebakaran dapat diminimalisir dengan system smoke extract fan yang dipasang pada bangunan. Sistem smoke extract



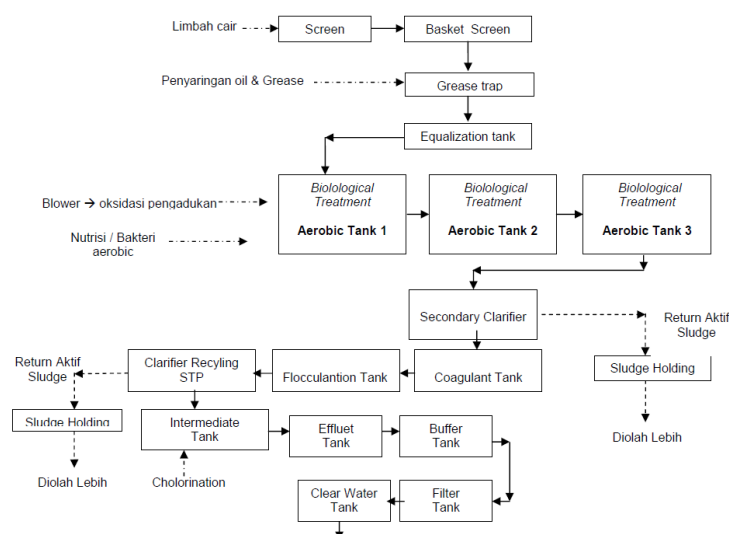
fan menjadi sangat penting sebagai kunci saat terjadi kebakaran untuk mengeluarkan asap serta mengatur kestabilan oksigen sehingga dapat memberikan waktu yang cukup bagi penghuni untuk melakukan evakuasi. Seperti dilihat pada gambar diatas, ditunjukkan fungsi dari Jet Fan adalah mendorong udara di suatu lantai agar terjadi sirkulasi.

## 2.2. Water Technic

### 2.2.1. STP (Sewage Treatment Plant)

Sewage treatment plant adalah instalasi pengolahan limbah cair yang umumnya diperuntukkan untuk limbah domestik berupa kotoran dan hasil sisa cucian yang mengandung deterjen yang berbahaya untuk lingkungan. Penggunaan STP Dalam pengolahan limbah domestic memiliki beberapa tujuan, yaitu : Meminimalisir atau menghilangkan kandungan organik yang terkandung di dalam air, seperti BOD, COD, residu padat yang terbawa di air (suspended solid), dan juga zat amonia, dan lainnya. Selain itu STP berfungsi untuk menghasilkan air olahan yang terbebas dari bakteri, kuman, dan virus agar tidak mengganggu lingkungan yang sesuai standar baku mutu dari pemerintah.

Pada kondisi normal Sewage Treatment Plant di New Yogyakarta International Airport dapat dilihat pada gambar bagan alir dibawah ini.



Gambar 2.24 Alur Kerja dari STP (PT Farmel Cipta Mandiri, 2019)





STP dibagi menjadi beberapa bagian:

1. Screen berfungsi menyaring limbah.
2. Basket Screen berfungsi sebagai penampungan air limbah.
3. Grease Trap berfungsi untuk memisahkan minyak lemak dari air limbah sebelum masuk ke Equalization Aerobic Tank
4. Equalization Tank berfungsi untuk menyetarakan karakteristik limbah domestik yang masuk ke STP agar proses selanjutnya dapat berjalan secara optimal. Selain itu juga untuk menjaga fluktuasi debit yang masuk.
5. Pada aeration Tank air limbah yang melalui proses biologis anaerob kemudian dilanjutkan dengan memanfaatkan bakteri secara aerobik untuk mendegradasi senyawa organik didalam air limbah.
6. Secondary Clarifier, terjadi proses pemisahan flok yang terbentuk dengan air dimana flok tersebut akan di endapkan. Hasil air filtrate akan di alirkan ke proses selanjutnya sedangkan lumpur yang telah diendapkan sebagian akan dikembalikan ke aeration Tank (Return Aktif Sludge) dan sebagian akan di alirkan ke sludge holding Tank.
7. Coagulation Tank berfungsi memixing larutan, limbah dari equalizing yang sudah terlarut dengan Coagulan dan flogulan dengan RPM tinggi. Sehingga lebih cepat terlarut Mixer ini dilengkapi valve drain yang fungsinya membuang endapan yang tidak terangkat ke mixer 2.
8. Flocculation Tank berfungsi meratakan larutan dari mixer 1 ke mixer 2 dengan kecepatan rendah, karena limbah yang sudah terflokulasi larutannya berat dan pekat sehingga butuh mixer yang bertorsi besar.
9. Pada Clarifier Recycling STP akan terjadi proses pemisahan flok yang terbentuk dengan air dimana flok tersebut akan di endapkan. Hasil air filtrate akan di alirkan ke proses selanjutnya sedangkan lumpur yang telah diendapkan sebagian akan dikembalikan ke aeration Tank (Return Aktif Sludge) dan sebagian akan di alirkan ke sludge holding Tank.
10. Intermediate Tank berfungsi sebagai penampung sementara yang di hasilkan dari clarifier recycling STP dan akan di peroses dengan chlorination sebelum ke effluent.



11. Chlorination Tank berfungsi sebagai netralisir bakteri e. coli yang masih terikut dari proses sebelumnya. Sehingga tidak terdapat bakteri berbahaya yang terikut masuk ke effluent Tank.
12. Effluent Tank berfungsi sebagai bak penampungan sementara sebelum air hasil proses di buang ke badan penerima air atau untuk diolah pada proses Recycling Unit.
13. Sludge Holding Tank adalah tempat penampungan lumpur hasil proses sedimentasi pada clarifier.

#### **2.2.2. Sistem RO (Reverse Osmosis)**



Gambar 2.25 Reverse Osmosis (Dokumentasi penulis)

Air sumber yang berasal dari tanah atau sumur, masih belum memenuhi syarat sebagai air bersih, baik dilihat dari kandungan kotoran – kotoran besi, bau warna atau partikel maupun kandungan bakterinya. Untuk mengurangi atau menyaring kotoran yang terdapat di dalam air sumber sebelum dipakai, air dilewatkan terlebih dahulu melalui proses filtrasi (Proses Pre-Treatment) yang terdiri dari , Active Carbon Water Softener. Setelah keluar dari Water Softener air dilewatkan melalui Reverse Osmosis System (RO) untuk menyaring zat – zat terlarut dari kandungan mikroorganisme yang sebelumnya di injeksikan oleh RASCHEM-301.

#### **2.2.3. Sistem Air Bersih**

##### **2.2.3.1. Pengertian Plumbing**

Plumbing adalah seni dan teknologi pemipaan dan peralatan untuk menyediakan air bersih ke tempat yang dikehendaki, baik dalam hal kualitas, kuantitas dan kontinuitas yang memenuhi syarat, dan

membuang air bekas (kotor) dari tempat tertentu tanpa mencemari bagian penting lainnya, untuk mencapai kondisi higienis dan kenyamanan yang diinginkan (Anonim, 2002). Dalam SNI 03 – 6481 – 2000, disebutkan bahwa plambing merupakan segala sesuatu yang berhubungan dengan pelaksanaan pemasangan pipa dengan peralatannya di dalam gedung atau gedung yang berdekatan yang bersangkutan dengan air hujan, air buangan yang dihubungkan dengan system kota atau sistem lain yang dibenarkan.

#### **2.2.3.2. Penyediaan Air Bersih**

Sistem penyediaan air bersih ini pada dasarnya menyediakan segala kebutuhan air bersih (air yang layak dikonsumsi) pada suatu gedung. Sumber penyediaan air bersih yang berasal dari PDAM dialirkan menggunakan pompa untuk mendistribusikan kedalam bangunan.

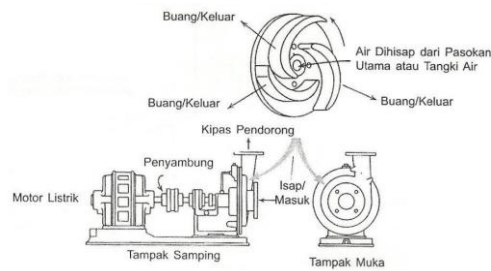


Gambar 2.26 Sistem Penyediaan Air Bersih (Dokumentasi Penulis)

Dalam sistem ini, pompa hanya digunakan untuk mengalirkan air menuju ke bak penampungan yang ada di bandara. pompa harus benar-benar diperhitungkan segala hal hingga air dapat dialirkan ke tempat yang dituju tanpa mengalami pencemaran;

Pada umumnya terdapat dua sistem pasokan air bersih yaitu sistem pasokan ke atas (up feed), baik dengan atau tanpa tangki penampung air, dan pasokan air ke bawah (down feed). Pada sistem pasokan ke atas (up feed) air bersih dialirkan dengan tekanan pompa, sedangkan pada pasokan ke bawah (down feed), pompa digunakan untuk mengisi tangki

air di atas atap. Dengan menggunakan saklar pelampung, pompa akan berhenti bekerja apabila air dalam tangki sudah penuh. Pompa yang biasa digunakan untuk bangunan adalah pipa sentrifugal, yang diperlihatkan pada Gambar berikut.



Gambar 2.27 Pompa Centrifugal (<https://www.tneutron.net>)

### 2.3. BHS (Baggage Handling System)

*Baggage Handling* merupakan suatu kegiatan menangani barang bawaan penumpang dari stasiun keberangkatan hingga stasiun tujuan. Suatu pekerjaan yang dikerjakan oleh seorang ground handler ini memiliki urutan yang dimulai dari pemeriksaan bagasi oleh security check, penimbangan bagasi dan pelabelan bagasi serta diberikan *baggage claim tag*, lalu melakukan pembayaran apabila bagasi melebihi ketentuan, kemudian bagasi dibawa dan dimasukkan ke dalam pesawat (*loading proses*), dan setelah sampai di stasiun tujuan bagasi akan diturunkan atau dibongkar (*unloading proses*) oleh petugas lalu bagasi dibawa ke bagian pengambil bagasi (*baggage claim area*). *baggage claim tag*, lalu melakukan pembayaran apabila bagasi melebihi ketentuan, kemudian bagasi dibawa dan dimasukkan ke dalam pesawat (*loading proses*), dan setelah sampai di stasiun tujuan bagasi akan diturunkan atau dibongkar (*unloading proses*) oleh petugas lalu bagasi dibawa ke bagian pengambil bagasi (*baggage claim area*).

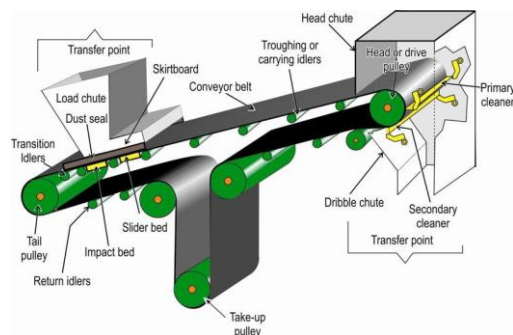


Gambar 2.28 *Baggage Handling System* di Bandara (Dokumentasi penulis)

BHS ini menggunakan peralatan belt conveyor untuk alat utamanya. Dimana Belt conveyor adalah mesin pemindah bahan menggunakan sabuk karet (belt) yang tidak berujung, terdiri dari beberapa lapisan yang diperkeras dengan serat baja (*fiber steel*) dan atau kawat baja untuk mnghasilkan kekuatan pada belt. Belt conveyor dapat digunakan untuk memindahkan muatan satuan (unit load) maupun muatan curah (*bulk load*) sepanjang garis lurus (horisontal) atau sudut inklinasi terbatas.

Belt Conveyor atau konveyor sabuk adalah media pengangkutan yang digunakan untuk memindahkan muatan dalam bentuk satuan atau tumpahan, dengan arah horizontal atau membentuk sudut inklinasi dari suatu sistem operasi yang satu ke sistem operasi yang lain dalam suatu jalur proses produksi, yang menggunakan sabuk (Belt) sebagai penghantar muatannya.

### 2.3.1. Komponen



Gambar 2.29 Komponen Conveyor (<http://teknofilter.com/>)



#### **A. Belt**

Secara umum sabuk terdiri dari tiga bagian utama yaitu, lapisan atas (*top cover*), kakas (*carcass*) dan lapisan bawah (*bottom cover*). Lapisan sabuk berfungsi untuk melindungi kakas dari keausan dan kerusakan selama operasi. Kakas berfungsi untuk meneruskan tegangan pada sabuk saat start dan selama memindahkan muatan. Selain itu, kakas juga dapat menyerap gaya impact beban akibat kecepatan sabuk sehingga tetap stabil.

#### **B. Idler**

Idler berfungsi untuk menyangga belt bersama dengan sheet steel runway. Berdasarkan lokasi, idler dibedakan atas upper idler (untuk mencegah belt slip/ sobek karena membelok di pulli) dan lower idler (untuk menyangga belt/ muatan).

#### **C. Unit Penggerak**

Pada belt conveyor, daya motor ditransmisikan ke sabuk dengan friksi sabuk yang melalui pulli penggerak (*driving pulley*) yang digerakkan oleh motor listrik.

#### **D. Penyenter Belt**

Beberapa alasan, seperti eksentrisitas beban, adanya kotoran (misal tanah), bahan yang mudah lengket (*sticky material*) pada pulli dan roller, dan lain-lain, yang mungkin mengakibatkan sabuk berjalan tidak sesuai dengan jalur yang ditentukan. Untuk mencegah hal ini diperlukan peralatan penyenter sabuk.

#### **E. Roda Gigi Transmisi**

Perancangan penggerak system konveyor sabuk modern dilengkapi dengan sistem roda gigi transmisi berikut reducer.

#### **F. Sensor**

Salah satu safety device yang menjadi syarat utama pada sebuah sistem conveyor adalah speed sensor, dimana sensor ini berfungsi sebagai alat untuk mendeteksi jika terjadi slip belt atau putusnya belt conveyor.

### 2.3.2. Prinsip Kerja

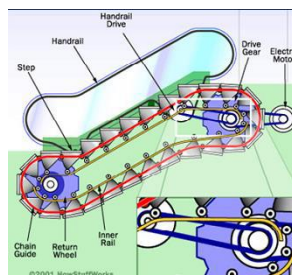
Konveyor sabuk (belt conveyor) memiliki komponen utama berupa sabuk yang berada diatas roller-roller penumpu. Sabuk digerakkan oleh motor penggerak melalui suatu pulley, sabuk bergerak secara translasi dengan melintas datar atau miring tergantung kepada kebutuhan dan perencanaan. Material diletakkan diatas sabuk dan bersama sabuk bergerak kesatu arah. Pada pengoperasiannya konveyor sabuk menggunakan tenaga penggerak berupa motor listrik dengan perantara roda gigi yang dikopel langsung ke puli penggerak. Sabuk yang berada diatas roller-roller akan bergerak dengan kecepatan sesuai putaran dan puli penggerak.

Untuk prosesnya sendiri, Baggage Handling System (BHS) bekerja berdasarkan pola yang sudah dirancang sejak awal menyesuaikan dengan volume Bagasi yang masuk pada setiap menit. Tujuan utama diaplikasikannya BHS adalah untuk memberikan peningkatan pelayanan kepada penumpang baik dari sisi kualitas service, keamanan Bagasi dan juga kecepatan proses. Target waktu yang di tetapkan pada suatu bagasi sejak dimulainya proses check in sampai dengan di susun pada make up area adalah 07 Menit dengan panjang lintasan mencapai  $\pm 2$ km dengan kecepatan  $\pm 960$  baggage per hour dan didukung 5 buah PLC.

## 2.4. PMS (Passenger Movement System)

Sistem transportasi dalam bangunan merupakan sistem dengan peralatan penunjang yang merupakan sarana prasarana yang memperlancar pergerakan manusia di dalamnya.

### 2.4.1. Ekskalator dan Travelator



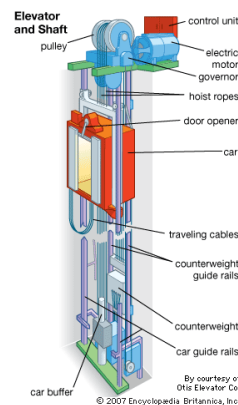
Gambar 2.30 komponen Ekskalator (<http://elektrofev.blogspot.com>)



Eskalator adalah tangga berjalan yang terdiri dari pijakan – pijakan yang pasang pada sabuk yang berputar secara terus menerus. Eskalator atau tangga jalan adalah salah satu transportasi vertikal berupa konveyor untuk mengangkut orang, yang terdiri dari tangga terpisah yang dapat bergerak ke atas dan ke bawah mengikuti jalur yang berupa rail atau rantai yang digerakkan oleh motor. Travelator memiliki prinsip kerja yang sama dengan eskalator, perbedaan terdapat pada konstruksinya yang horizontal.

#### 2.4.2. Elevator (Lift)

Elevator ( lift ) adalah alat transportasi pada bangunan yang bergerak secara vertikal yang membawa penumpang, peralatan, dan muatan dari satu tingkat ketinggian yang lain.



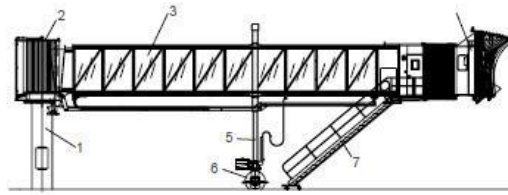
Gambar 2.31 Elevator (<https://pdsahabat.com/>)

Elevator yang terdapat di bandara YIA merupakan elevator jenis elevator elektrik yang terdiri dari sebuah tabung yang di pasang pada rel pemandu, didukung oleh kabel pengerek, dan dikemudikan oleh mesin penggerak elektrik pada mesin lift.

#### 2.5. Avio Bridge (Garbarata)

Garbarata merupakan jembatan yang dibatasi dinding serta memiliki atap yang berfungsi untuk menghubungkan ruang tunggu penumpang ke pintu pesawat terbang sebagai salah satu kemudahan untuk penumpang baik menuju ke dalam maupun keluar dari pesawat. Garbarata hanya diperkenankan untuk beroperasi dibawah kendali personil AMC atau *apron movement control*.





Gambar 2.32 Bagian – Bagian Garbarata (Rasyad, F..2019)

Keterangan:

- |                            |                 |                   |
|----------------------------|-----------------|-------------------|
| 1. Tiang penyangga rotunda | 4. Cabin        | 7. Service stairs |
| 2. Rotunda                 | 5. Lift Column  |                   |
| 3. Tunnel                  | 6. Wheel Boogie |                   |

### 2.5.1. Spesifikasi



Gambar 2.33 Garbarata yang Beroperasi di Bandara YIA  
(Dokumentasi penulis)

Terdapat 10 garbarata (Avio Bridge) yang beroperasi di Bandara Internasional Yogyakarta yang merupakan produksi dari PT. Bukaka Teknik Utama dengan jenis glass tunnel atau terowongan kaca dengan 3 Tunnel. Tipe tersebut mengilustrasikan panjang garbarata yang mencapai 40 – 45 meter. Spesifikasi avio bridge ini mampu mengakomodasi kebutuhan untuk pesawat MD90 hingga Boeing 777 (B777).

### 2.5.2. Prinsip Kerja

Garbarata menggunakan listrik sebagai sumber energi penggerak. Energi listrik kemudian didistribusikan melalui jaringan kabel yang telah terinstal pada garbarata yang selanjutnya diteruskan ke beberapa motor induksi / motor penggerak pada garbarata. Terdapat lima motor induksi pada garbarata yang masing-masing fungsinya adalah untuk pergerakan kabin

secara rotasi, dua untuk pergerakan vertikal garbarata dan dua lainnya untuk pergerakan horizontal yang terpasang pada wheel boogie.

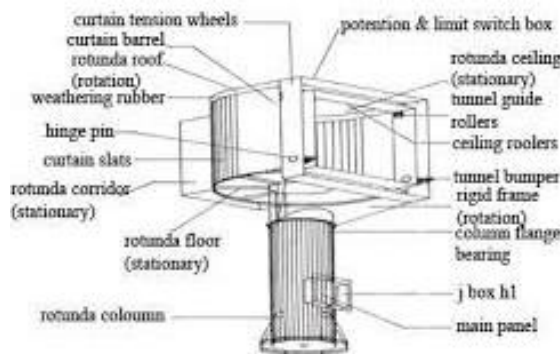
Pergerakan dari rotunda dan kabin dihasilkan saat motor induksi bekerja, lalu kerja yang dihasilkan motor ditransfer melalui rantai dan gir pada curtain yang mengelilingi luar kabin dan rotunda. Curtain yang terdapat pada rotunda dan kabin dengan sendirinya akan menggulung di bagian ujung sisi kanan atau kiri searah dengan arah gerakannya.

Sementara itu, pergerakan dari wheel boogie dihasilkan dari dua motor induksi yang membuat kerja dengan berlawanan arah. Semua pergerakan dikontrol dari console desk yang terdapat pada kabin. Selain motor induksi, terdapat juga aktuator pada kabin berfungsi untuk menggerakkan cabin floor dan kanopi. Semua pergerakan tersebut dibatasi oleh limit switch dan sensor proximity yang memiliki fungsinya masing – masing agar tetap sesuai dengan spesifikasi dan kemampuan kerja dari garbarata.

Pada garbarata terdapat beberapa komponen antara lain :

### 1. Rotunda

Rotunda merupakan bagian pangkal dari garbarata yang bersentuhan dengan bagian terminal bandara. Pada bagian Rotunda terdapat beberapa komponen lainnya, yaitu:



Gambar 2.34 Rotunda (Rasyad, F..2019)

## 2. Tunnel



Gambar 2.35 Tunnel (Dokumentasi penulis)

Tunnel merupakan bagian terowongan pada garbarata yang berfungsi untuk menjaga penumpang dari keadaan lingkungan runway dan cuaca. Tunnel pada garbarata umumnya terbagi menjadi dua hingga tiga dengan material kaca yang memiliki rangka dari material logam, namun ada pula tunnel yang seluruhnya berbahan dasar logam.

- **Limit Switch**

Pada tunnel terdapat slow down dan re-track extend limit switch, masing-masing dari limit switch ini berfungsi untuk membatasi akselerasi dan deselerasi saat tunnel diperpanjang dan pergerakan tunnel saat akan mencapai panjang maksimal dan minimal.

## 3. Cabin



Gambar 2.36 Cabin dan Console Desk (Dokumentasi penulis)

Kabin merupakan bagian ujung dari garbarata yang bersentuhan dengan bagian pintu pesawat terbang. Di dalam kabin, terdapat console desk yang berfungsi untuk mengoperasikan garbararta, Pada console desk, akan ditemui control key switch, steering lever, cabin rotation switch, up & down foot switch, emergency stop button, closure switch, height indicator dan layar sebagai alat komunikasi visual dari kamera pada tunel.

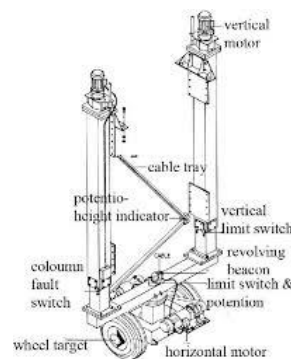


- **Sensor Proximity Infrared**

Sensor infrared terletak pada lantai kabin yang berfungsi mendeteksi keberadaan pintu pesawat dengan jarak 2 meter agar lantai kabin dan pintu pesawat berada pada posisi sejajar.

#### 4. Lift Column

Lift Column adalah penyangga yang membuat garbarata bergerak ke arah vertikal dengan bantuan komponen hallscrew untuk mencapai ketinggian tertentu.



Gambar 2.37 Lift Column (Rasyad, F..2019)

#### 5. Wheel Boogie

Menjadi penggerak horizontal dari garbarata. Wheel boogie memiliki guarding disekitarnya yang dinamakan hoolahoop yang terhubung ke limit switch lainnya agar pergerakan garbarata tetap aman bagi lingkungan sekitar garbarata beroperasi.



Gambar 2.38 Wheel Bogie (Dokumentasi penulis)



## 6. Motor Listrik (Penggerak)



Gambar 2.39 Motor Listrik (Dokumentasi penulis)

Motor listrik 3 phase induksi berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik yang berupa tenaga putar. Motor listrik terdiri dari dua bagian utama yaitu stator atau bagian yang diam dan Rotor atau bagian berputar. Ada 5 motor listrik pada garbarata ini, 2 untuk gerakan vertikal, 2 untuk horizontal dan 1 untuk rotasi pada kabin.

## 7. Aktuator



Gambar 2.40 Aktuator (Dokumentasi penulis)

Garbarata memiliki dua aktuator, yaitu aktuator kanopi & aktuator kabin. Aktuator digerakkan dengan sistem hidrolik.

## 2.6. A2B (Alat-Alat Berat)

### 2.6.1. Sweeper Truck



Gambar 2.41 Runway Sweeper (Dokumentasi penulis)

Runway Sweeper merupakan alat berat yang berfungsi untuk membersihkan debu, kotoran atau FOD yang berada di Runway, Taxiway

atau Apron dan juga sebagai salah satu peralatan penunjang operasional kebandarudaraan. FOD (Foreign Object Debris) adalah objek asing/puing/serpihan/material berbahaya di area runway dan apron yang berpotensi menimbulkan bahaya terhadap keselamatan dan operasi pesawat.

Saat engine tambahan untuk menjalankan komponen sweeper dinyalakan, pompa dan kompresor akan beroperasi untuk menyuplai kebutuhan sistem hidrolik dan pneumatik sesuai kebutuhan kerja dari kendaraan sweeper. Aktuator akan bekerja sesuai instruksi dari ruang kontrol. Kebutuhan kerja aktuator berat akan disuplai oleh sistem hidrolik dan aktuator dengan kerja ringan akan disuplai oleh sistem pneumatik. Tekanan pada kedua sistem itu akan di kontrol oleh PRV (Pressure Relief Valve) agar tidak melewati standar dan berbahaya untuk sistem tersebut.

#### **2.6.2. Kendaraan Pemadam Kebakaran Bandara**



Gambar 2.42 Kendaraan Pemadam Kebakaran Bandara  
(Dokumentasi penulis)

Setiap Bandar Udara yang telah memiliki izin operasi wajib menyediakan fasilitas Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) serta memberikan pelayanan PKP-PK sesuai dengan kategori bandar udara untuk PKP-PK yang dipersyaratkan. Pelayanan PKP-PK dilaksanakan secara cepat dan tepat untuk penyelamatan pertolongan kecelakaan penerbangan serta pemadaman kebakaran di bandar udara dan sekitarnya. Jenis kendaraan PKP-PK dikelompokkan antara lain :

1. Foam Tender Tipe 1, 2, 3, 4 dengan perbedaan di kapasitas tangki air dan tangki foam, akselerasi dan jarak pancaran minimum.

2. Rescue boat, dilengkapi dengan pemadam foam dan peralatan pertolongan di perairan.

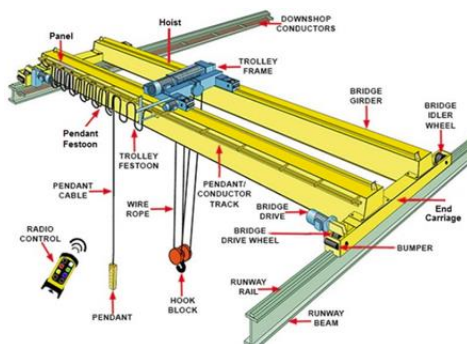
## 2.7. Hoist Crane (*Overhead Crane*)



Gambar 2.43 Hoist Crane / Overhead Crane (Dokumentasi penulis)

*Overhead crane* merupakan salah satu jenis peralatan transportasi jenis mekanikal. Fungsi dari alat ini adalah untuk memindahkan atau mengangkat muatan material dari tempat satu ke tempat yang lain.

### A. Komponen



Gambar 2.44 Komponen dari Hoist Crane (<http://electromech-service.com>)

### B. Prinsip Kerja

Prinsip kerja pesawat angkat ini adalah untuk mengangkat menurunkan dan memindahkan alat atau pun benda berat yang ada di workshop ketika diadakan perbaikan maupun perawatan terhadap alat berat. Pergerakan crane pada overhead crane ada tiga jenis antara lain:

1. Gerakan Hoist (Naik/Turun)
2. Gerakan Transversal (*Cross Travel*)
3. Gerakan Longitudinal (*Long Travel*)





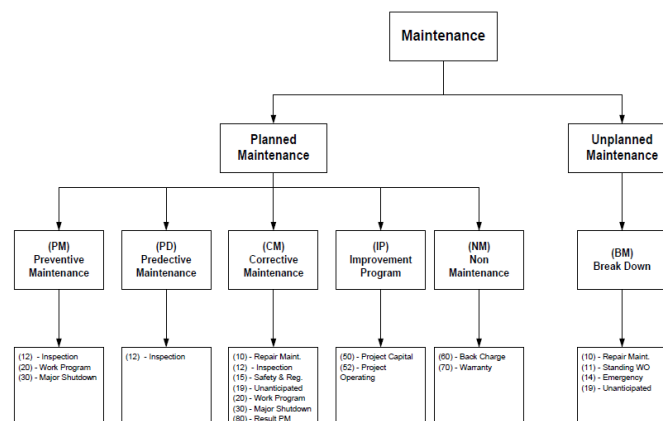
## 2.8. Maintenance

Pemeliharaan atau perawatan dalam suatu industri merupakan salah satu factor penting dalam mendukung proses produksi. Oleh karena itu proses produksi harus didukung oleh peralatan yang siap bekerja setiap saat dan handal. Untuk mencapai hal itu maka peralatan-peralatan penunjang proses produksi ini harus mendapatkan perawatan yang teratur dan terencana (Daryus, 2007). Tujuan pemeliharaan menurut Corder (1996) antara lain adalah:

- Memperpanjang kegunaan asset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan dan isinya).
- Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.
- Menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

### 2.8.1. Metode Pemeliharaan

Ditinjau dari saat pelaksanaan perawatan, dapat dibagi menjadi dua cara yakni perawatan yang direncanakan (*Planned Maintenance*) dan perawatan yang tidak direncanakan (Corder,1992). Menjaga atau memastikan agar semua fasilitas yang dimiliki oleh perusahaan dapat berfungsi dengan baik (*reliable*).



Gambar 2.45 Bagan Metode Maintenance

([www.rengkodriders.wordpress.com/manajemen-pemeliharaan](http://www.rengkodriders.wordpress.com/manajemen-pemeliharaan))

- *Breakdown Maintenance* : Perbaikan dilaksanakan setelah kerusakan atau tidak berfungsinya suatu peralatan.





- *Preventive Maintenance* : Pemeliharaan dilaksanakan sebelum peralatan rusak atau tidak berfungsi.
- *Predictive Maintenance* : Pemeriksaan atau monitoring suatu gejala kerusakan agar dapat diprediksi kerusakan yang mungkin akan timbul.
- *Corrective Maintenance* : Pemeliharaan dijadwalkan untuk dikerjakan serta dilakukan penelitian lebih lanjut dari terjadinya suatu kerusakan atau tidak berfungsinya suatu peralatan.
- *Improvement Program* : Modifikasi yang dilakukan sehubungan dengan seringnya suatu peralatan rusak atau gagal beroperasi.

#### **2.8.2. Jadwal Maintenance**

Jadwal pemeliharaan peralatan produksi terbagi menjadi tiga jenis. Berikut ulasan masing-masing waktu jadwal pemeliharaan :

- **Maintenance Jangka Pendek**  
Jadwal pemeliharaan peralatan produksi harian yang berupa pelumasan pada waktu peralatan yang akan dipakai atau setelah digunakan produksi. Pemeliharaan ini dapat dilakukan oleh operator dari peralatan
- **Maintenance Jangka Sedang**  
Pemeliharaan peralatan produksi bulanan yang disusun dari jadwal pemeliharaan tahunan yang dalam penyusunannya harus disesuaikan dengan jadwal operasi pada bulan yang bersangkutan sehingga tidak terjadi bentrokan.
- **Maintenance Jangka Panjang**  
Pemeliharaan yang mencakup pemeliharaan total atau sering dikenal dengan overhaul. Pemeliharaan jangka panjang ini memerlukan persiapan yang matang dalam satu tahun ke depan dengan melihat riwayat mesin pada tiap bulannya.



## BAB III

### AKTIVITAS PENUGASAN MAGANG INDUSTRI

#### 3.1. Realisasi Kegiatan Magang Industri

##### 3.1.1. Bulan Oktober

Tabel 3.1 Kegiatan Magang Industri Bulan Oktober

No.	Tanggal	Jenis Aktivitas Magang Industri	Tugas yang diberikan	Pencapaian Tugas
1	1 Oktober 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pembuatan kartu PAS Bandara</li><li>• Pengenalan secara umum tentang Airport Equipment</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Membuat catatan dan perencanaan jadwal magang</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Catatan umum tentang Airport Equipment</li></ul>
2	2 Oktober 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>• Check aset equipment mechanical di Masjid Bandara</li><li>• Pengenalan divisi HVAC dan Water Technic</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• pengecekan aset equipment mechanical sesuai rancangan dan kondisi di lapangan</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Checklist aset equipment mechanical</li></ul>
3	5 Oktober 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengenalan komponen HVAC di terminal</li><li>• Perawatan AC Cassete</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Membuat catatan tentang komponen sistem AC di terminal</li><li>• Monitoring perawatan AC Cassete</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materi komponen sistem AC di terminal</li><li>• Langkah – langkah perawatan AC Cassete</li></ul>
4	6 - 7 Oktober 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengenalan sistem BHS</li><li>• Pengecekan rutin komponen BHS</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Membuat catatan tentang sistem BHS</li><li>• Monitoring Pengecekan rutin BHS</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materi sistem BHS</li><li>• Instruksi Kerja pengecekan rutin komponen BHS</li></ul>
5	8 Oktober 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengenalan garbarata / Avio Bridge</li><li>• Perawatan Rutin Garbarata / Avio Bridge</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Membuat catatan tentang sistem dan komponen Avio Bridge</li><li>• Monitoring Perawatan Rutin Garbarata / Avio Bridge</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Catatan tentang sistem dan komponen Avio Bridge</li><li>• Instruksi Kerja pengecekan rutin Avio Bridge</li></ul>
6	9 Oktober 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengenalan AHU</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Membuat catatan tentang AHU</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• catatan tentang AHU</li></ul>
7	12 – 14 Oktober 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>• Maintenance AHU di ruang AHU 5 (sebanyak 4 Unit)</li><li>• Penanganan saat sistem mengalami surging karena listrik padam</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitoring Maintenance AHU di ruang AHU 5</li><li>• Mengamati SOP saat sistem chiller mengalami surging</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kondisi filter dan evap pada AHU sudah dibersihkan, motor, blower dan belt dalam kondisi normal</li></ul>



## LAPORAN MAGANG INDUSTRI PT ANGKASA PURA I

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemberian Chemical pada Cooling Tower</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan cairan chemical di CT yang beroperasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengetahui langkah penanganan surging pada Chiller</li> <li>• Mengetahui prosedur penuangan chemical</li> </ul>
8	15 – 16 Oktober 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintenance AC Split dan Cassete di Gedung MMR</li> <li>• Training Pembersihan dan pengoprasian Pompa pada Kolam Taman Sari YIA</li> <li>• Training Maintenance dan Pengoprasian Plumbing Declaration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan maintenance AC split dan Cassete di gedung MMR</li> <li>• Mengikuti training sistem pengontrolan level air pada kolam Taman Sari YIA</li> <li>• Mengikuti training pengoprasian dan maintenance Plumbing Declaration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi AC kembali normal dan dapat dioperasikan secara optimal</li> <li>• Catatan dan materi sistem pengontrolan level air dengan sistem pompa</li> <li>• Catatan dan materi pengoprasian dan maintenance Plumbing Declaration</li> </ul>
9	19 - 20 Oktober 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggantian Fan Bearing pada AHU KB. 11.2</li> <li>• Pemberian Chemical pada saluran evap dan cond chiller</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring Penggantian Fan Bearing pada AHU KB. 11.2</li> <li>• Memberikan cairan chemical untuk saluran Evap dan Cond pada chiller melalui Chemical Pot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggantian Fan Bearing sudah sesuai prosedur dan dapat dioperasikan dengan normal</li> <li>• Mengetahui takaran dan prosedur penuangan chemical</li> </ul>
10	21 Oktober 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan Motorized Valve pada Cooling Tower</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pengecekan Motorize Valve CT terkait tidak aktifnya sistem auto pada MV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ditemukan indikasi berubahnya setting motorize valve CT</li> </ul>
11	22 – 23 Oktober 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembersihan sistem perpipaan Chiller</li> <li>• Pembuatan Instruksi Kerja Operasional dan perawatan STP</li> <li>• Kegiatan training knowledge PAC Libert PEX 3 di area data center</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan prosedur pembersihan sistem perpipaan Chiller</li> <li>• Membuat rancangan susunan IK operasional dan Perawatan STP</li> <li>• Mengikuti training AC presisi untuk suplai data center</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem perpipaan Chiller bersih</li> <li>• Dokumen rancangan IK operasional dan Perawatan STP sesuai rekomendasi PT. Farmel Cipta Mandiri</li> <li>• Catatan umum dan materi pengoprasian dan maintenance AC presisi untuk suplai data center</li> </ul>
12	26 Oktober 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembuatan Instruksi Kerja Operasional dan perawatan RO (Reverse Osmosis)</li> <li>• Breakdown isu kebutuhan Airport Equipment untuk divisi mechanical</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat rancangan susunan IK operasional dan Perawatan RO (Reverse Osmosis)</li> <li>• Membuat daftar isu kebutuhan Airport Equipment untuk divisi mechanical</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumen rancangan susunan IK operasional dan Perawatan RO (Reverse Osmosis) sesuai rekomendasi PT. Farmel Cipta Mandiri</li> <li>• Dokumen daftar identifikasi isu internal dan eksternal untuk divisi mechanical</li> </ul>



## LAPORAN MAGANG INDUSTRI PT ANGKASA PURA I

13	27 Oktober 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengecekan Air Flow pada unit AHU</li><li>• Repair ducting pada unit AHU MZ. 26</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitoring pengecekan Air Flow pada unit AHU dan repair ducting pada unit AHU MZ. 26 oleh pihak PT. TBM</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Air Flow pada AHU sudah sesuai standar dan ducting pada unit AHU MZ.26 kembali normal</li></ul>
----	-----------------	---	---	---

### 3.1.2. Bulan November

Tabel 3.2 Kegiatan Magang Industri Bulan November

No.	Tanggal	Jenis Aktivitas Magang Industri	Tugas yang diberikan	Pencapaian Tugas
1	2 November 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>• Maintenance Cooling Tower CT-1</li><li>• Training Compressor untuk ETFE (atap bandara YIA)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melakukan maintenance rutin untuk cooling tower</li><li>• Mengikuti Training pengetahuan dan perawatan Compressor untuk ETFE (atap bandara YIA)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cooling tower diminimalisir dari kerak dan kotoran serta dapat dioperasikan dengan normal</li><li>• Catatan umum dan materi pengetahuan dan perawatan Compressor untuk ETFE (atap bandara YIA)</li></ul>
2	3 – 6 November 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perawatan unit AHU DS. 26 , KB.26 dan MZ.4</li><li>• Kalibrasi untuk timbangan kargo di gedung kargo</li><li>• Perawatan cooling tower CT 2A Sel 1 dan 2 dan 2B sel 3 dan 4</li><li>• Pengecekan fungsi dari sistem STP</li><li>• Pengecekan motor noise pada AHU unit MZ.3 dan unit AHU KB, 14 terkait laporan v-belt aus.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melakukan perawatan dan pengecekan fungsi motor, blower dan belt AHU</li><li>• Melakukan kalibrasi rutin untuk timbangan barang di gedung kargo</li><li>• Melakukan maintenance rutin untuk CT</li><li>• Melakukan pengecekan bersama fungsi dari setiap tahapan di STP</li><li>• Melakukan pengecekan bersama</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kondisi filter dan evap pada AHU sudah dibersihkan, motor, blower dan belt dalam kondisi normal</li><li>• Unit timbangan kargo masih normal</li><li>• Cooling tower diminimalisir dari kerak dan kotoran serta dioperasikan dengan normal</li><li>• Ditemukan konsleting listrik pada salah satu pompa di aerobik tank</li><li>• Ditemukan bearing motor AHU MZ.3 sudah rusak dan v-belt AHU KB.14 sudah aus</li></ul>
3	9 – 10 November 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengecekan ducting pada ruang tunggu keberangkatan</li><li>• Pengecekan power motorized valve pada AHU MZ 2, AHU MZ 22 AHU KB 3 dan MZ 21</li><li>• Pengecekan motor fan/blade pada AHU DS 26</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melakukan pengecekan jalur ducting ruang tunggu terkait laporan tidak maksimalnya pendinginan di area tersebut</li><li>• Melakukan Pengecekan power motorized valve</li><li>• Melakukan pengecekan pada bearing motor AHU</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ditemukan jalur ducting yang tidak mengarah ke area tersebut (terbuang sia sia untuk udara dinginnya)</li><li>• Ditemukan ada beberapa motorized valve yang setting power listriknya tidak sesuai dengan spek motorize</li><li>• Bearing motor masih dalam kondisi baik</li></ul>



## LAPORAN MAGANG INDUSTRI PT ANGKASA PURA I

4	11 – 12 November 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perawatan cooling tower 4A sel 1,2,3,4,5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan maintenance rutin untuk cooling tower</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cooling tower diminimalisir dari kerak dan kotoran serta dapat dioperasikan dengan normal</li> </ul>
5	13 November 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengecekan aset equipment mechanical di gedung administrasi API</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dilakukan pengecekan aset bersama, untuk fasilitas mechanical equipment di gedung admin API</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semua rancangan fasilitas sudah sesuai dengan kondisi di lapangan</li> </ul>
6	16 – 18 November 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Training kendaraan sweeper ( Test COMM, Pengoprasian, maintenance dan setting komponen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengikuti training kendaraan sweeper runway bersama PT. Johnston Sweeper</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Catatan umum dan materi pengetahuan, pengoprasian, setting komponen dan perawatan kendaraan sweeper runway</li> </ul>
7	19 – 20 November 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perawatan CT 6B cell 3,4</li> <li>Training Automatic door</li> <li>Pengecekan tekanan pada CHWP dan CWP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan maintenance rutin untuk cooling tower</li> <li>Mengikuti Training Automatic door</li> <li>Melakukan pengecekan tekanan pada CHWP dan CWP saat dilakukan penambahan pengoprasian unit chiller</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cooling tower diminimalisir dari kerak dan kotoran serta dapat dioperasikan dengan normal</li> <li>Catatan umum dan materi pengetahuan, pengoprasian dan perawatan Automatic Door dari PT Dorma</li> <li>Kondisi tekanan CHWP dan CWP normal</li> </ul>
8	23 – 27 November 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perawatan CT 6A cell 3.4.5 dan CT 7B cell 3,4</li> <li>Perawatan (Pemberia Grease pada bearing) untuk gondola</li> <li>Perbaikan Automatic door</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan maintenance rutin untuk cooling tower</li> <li>Melakukan perawatan rutin pada gondola</li> <li>Melakukan pengecekan dan perbaikan pada Automatic door</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cooling tower diminimalisir dari kerak dan kotoran serta dapat dioperasikan dengan normal</li> <li>Fungsi normal dan pemberian grease pada area bearing</li> <li>terdapat kode error pada baterai, lalu dilakukan reset</li> </ul>
9	30 November 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Virtual audit equipment kendaraan PK di PK</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan virtual audit equipment kendaraan PK di PK</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semua kendaraan PK dapat dioperasikan dengan normal</li> </ul>

### 3.1.3. Bulan Desember

Tabel 3.3 Kegiatan Magang Industri Bulan Desember

No.	Tanggal	Jenis Aktivitas Mangang Industri	Tugas yang diberikan	Pencapaian Tugas
1	1 – 2 Desember 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perawatan dan perbaikan pompa SWP 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan Perawatan rutin dan perbaikan pompa SWP 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ditemukan batu pada rumah impeller pompa, setelah diperbaiki</li> </ul>



## LAPORAN MAGANG INDUSTRI PT ANGKASA PURA I

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengecekan rutin equipment airport di terminal</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melakukan pengecekan rutin equipment airport di terminal</li></ul>	kondisi pompa normal dan siap dioperasikan <ul style="list-style-type: none"><li>• Fasilitas mechanical equipment airport siap difungsikan</li></ul>
2	3 – 4 Desember 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>• Training pengenalan, pengoprasian dan perawatan manlift, baby roller, traktor mower dan cutter aspal</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mengikuti Training pengenalan, pengoprasian dan perawatan manlift, baby roller, traktor mower dan cutter aspal</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Catatan umum dan materi pengetahuan, pengoprasian, setting komponen dan perawatan manlift, baby roller, traktor mower dan cutter aspal</li></ul>
3	8 Desember 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>• Check asset equipment Gedung GWT dan MPH</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dilakukan pengecekan aset bersama, untuk fasilitas mechanical equipment di gedung GWT dan MPH</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Semua rancangan fasilitas sudah sesuai dengan kondisi di lapangan</li></ul>
4	10 – 11 Desember 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perawatan outdoor AC pada gedung MPH dengan bantuan manlift</li><li>• Pengecekan rutin fasilitas mechanical equipment di terminal</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melakukan Perawatan outdoor AC pada gedung MPH dan pengoprasian manlift</li><li>• Melakukan pengecekan rutin equipment airport di terminal</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kondisi outdoor AC sudah dalam kondisi normal, pengoprasian manlift untuk pekerjaan di ketinggian</li><li>• Fasilitas mechanical equipment airport di terminal siap difungsikan</li></ul>
5	14 – 17 Desember 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diskusi dengan perwakilan PT. Corintex perihal sistem pemberian chemical harian untuk CT</li><li>• pembersihan CT dan pemasangan solenoid saluran drain CT oleh PT. Corintex</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• melakukan Diskusi dengan perwakilan PT. Corintex perihal sistem pemberian chemical harian untuk CT</li><li>• melakukan monitoring perawatan CT dan pemasangan instalasi solenoid di saluran drain CT</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• catatan umum dan materi pengenalan chemical dan cara kerja alat suplai chemical ke saluran suplai air CT</li><li>• CT dalam keadaan normal dan pemasangan solenoid telah berhasil dilakukan</li></ul>
6	18 Desember 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perawatan AC cassette di STDT M.4 dan M.5</li><li>• Check asset fasilitas dan peralatan mekanikal di terminal</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melakukan maintenance AC Cassete di STDT M.4 dan M.5</li><li>• Dilakukan pengecekan aset bersama, untuk fasilitas mechanical equipment di gedung terminal</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kondisi AC kembali normal dan dapat dioperasikan secara optimal</li><li>• Semua rancangan fasilitas sudah sesuai dengan kondisi di lapangan</li></ul>
7	21 Desember 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penggantian Evap. AHU DS.2 oleh PT TBM</li><li>• Training pengoprasian dan</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitoring penggantian Evap. AHU DS.2 oleh PT TBM</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penggantian komponen evap sudah dilakukan dan dapat berfungsi normal</li></ul>



## LAPORAN MAGANG INDUSTRI PT ANGKASA PURA I

		perawatan Hoist Crane	<ul style="list-style-type: none"><li>Mengikuti Training pengoprasian dan perawatan Hoist Crane</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Catatan umum dan materi pengetahuan, pengoprasian, setting dan perawatan Hoist Crane</li></ul>
8	22 – 23 Desember 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>Penggantian Fan Belt di salah satu unit ruang AHU 6</li><li>Pengecekan motor AHU Kb.19 terkait laporan trip</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Melakukan Penggantian Fan Belt di salah satu unit ruang AHU 6</li><li>Melakukan Pengecekan bersama motor AHU Kb.19</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Fan belt sudah berhasil diganti dan berfungsi normal</li><li>Ditemukan indikasi rusaknya bearing sehingga shaft motor tidak bisa diputar</li></ul>
9	28 – 29 Desember 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>Perawatan chiller dari pihak Trane</li><li>Pengecekan kendaraan PK F3 terkait pompa yang tidak bisa nyala</li><li>Perbaikan saluran pipa pada pompa drainase</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Monitoring Perawatan chiller dari pihak Trane</li><li>Melakukan Pengecekan kendaraan PK F3</li><li>Monitoring Perbaikan saluran pipa pada pompa drainase</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Perawatan rutin chiller oleh pihak Trane dan Chiller dioperasikan normal</li><li>Indikasi abnormal pada PTO sehingga daya dari mesin tidak dapat disalurkan ke pompa</li><li>Ditemukan saluran pipa yang terlepas dari discharge pompa</li></ul>
10	30 Desember 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>Diskusi bersama pihak Trane mengenai hasil perawatan rutin Chiller</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Melakukan Diskusi bersama pihak Trane mengenai hasil perawatan rutin Chiller</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Data pengoprasian chiller dan rekomendasi setting untuk beberapa chiller</li></ul>

### 3.1.4. Bulan Januari

Tabel 3.4 Kegiatan Magang Inudstri Bulan Januari

No.	Tanggal	Jenis Aktivitas Mangang Industri	Tugas yang diberikan	Pencapaian Tugas
1	5 Januari 2021	<ul style="list-style-type: none"><li>Perawatan rutin Gondola</li><li>Pengecekan instalasi pompa di ruang kontrol kolam taman sari</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Melakukan perawatan rutin Gondola</li><li>Melakukan Pengecekan instalasi pompa terkait laporan kebocoran</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Dilakukan pengecekan fungsi dan terdapat permasalahan pada motor untuk long travel dan pemberian grease pada area bearing</li><li>Ditemukan sambungan pipa yang bermasalah</li></ul>
2	7 Januari 2021	<ul style="list-style-type: none"><li>Pengecekan bearing untuk AHU DS.20</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Melakukan Pengecekan bearing untuk AHU DS.20 terkait motor noise</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ditemukan shaft motor yang rusak</li></ul>
3	8 Januari 2021	<ul style="list-style-type: none"><li>Pembongkaran shaft fan AHU DS.20</li><li>Perawatan 2 unit AHU di ruang AHU 5</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Melakukan Pembongkaran shaft fan AHU DS.20</li><li>Melakukan perawatan dan pengecekan fungsi motor, blower dan belt AHU</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Shaft diserahkan kepada PT Pilar untuk dilakukan perbaikan</li><li>Kondisi filter dan evap pada AHU sudah dibersihkan, motor, blower dan belt dalam kondisi normal</li></ul>





## LAPORAN MAGANG INDUSTRI PT ANGKASA PURA I

4	13 Januari 2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengecekan VSD pompa chiller 5,6,7,8 dari Grundfos terkait alarm "Other Fault"</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitoring pengecekan VSD pompa chiller dari Grundfos terkait alarm "Other Fault"</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ditemukan indikasi kerusakan pada Fan Monitor dan sistem wiring nya</li></ul>
5	14 Januari 2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perbaikan jalur ducting pada AHU FB.3</li><li>• Pengecekan bersama kerusakan gondola</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melakukan Perbaikan jalur ducting pada AHU FB.3 terkait laporan kebocoran</li><li>• Melakukan Pengecekan bersama kerusakan gondola</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ditemukan jalur ducting yang bocor dan dilakukan perbaikan sehingga tidak timbul lagi kebocoran</li><li>• Ditemukan indikasi karat pada roller dan lintasan long travel gondola</li></ul>
6	15 Januari 2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penggantian bearing motor pada AHU MZ.3</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melakukan Penggantian bearing motor pada AHU MZ.3</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ditemukan indikasi kerusakan setelah dilakukan penggantian bearing, diindikasikan rotor dan stator mengalami kerusakan</li></ul>
7	18 – 20 Januari 2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengecekan motorize valve pada cooling tower</li><li>• Penggantian oli pada 3 unit pompa di SWP 8</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melakukan pengecekan motorize valve terkait alarm di 12 unit motorize valve</li><li>• Melakukan penggantian oli pada 3 unit pompa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ditemukan beberapa indikasi keusakan pada motor penggerak dan pada kapasitor</li><li>• unit pompa dilakukan pembersihan kotoran yang menyumbat impeller dan sudah beroperasi dengan normal</li></ul>
8	21 – 22 Januari 2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grease pompa di sistem chiller</li><li>• Penggantian ban kendaraan PKP-PK F2 (Chubb Fire)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melakukan Grease pompa CHWP dan CWP melalui nipple grease</li><li>• Monitoring penggantian ban Chubb Fire</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Semua pompa berhasil di grease dan beroperasi normal</li><li>• Penggantian ban (16.00 R20) pada kendaraan F2 (Chubb Fire)</li></ul>
9	25 – 26 Januari 2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengecekan motorize valve yang abnormal</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melakukan pengecekan kelistrikan, switch, kapasitor, dan motor dari motorize valve</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ditemukan permasalahan motorize valve pada kapasitor yang lemah dan motor yang sudah rusak</li></ul>
10	27 – 29 Januari 2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pembuatan instalasi sistem perpipaan air bersih untuk DPPU Pertamina</li><li>• Pengecekan indikasi kebocoran instalasi perpipaan hydrant</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitoring Pembuatan Instalasi sisten perpipaan air bersih</li><li>• Monitoring pengecekan sistem hydrant</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistem perpipaan terpasang dan dapat berfungsi normal</li><li>• Penyempitan titik indikasi kebocoran pada sistem jockey pump (terutama pada sistem safety valve dan PRV)</li></ul>

Pada saat magang industri di PT Angkasa Pura I Bandar Udara Internasional Yogyakarta, peserta magang dibekali terlebih dahulu oleh materi umum





mengenai peralatan mekanikal dan tim dari *mechanical airport equipment*. Materi tersebut dapat dijadikan gambaran oleh peserta magang dalam membuat penjadwalan dan penyesuaian kegiatan selama 4 bulan. Pada 2 minggu pertama peserta magang didampingi unit kerja yang bersangkutan untuk dijelaskan cara kerja alat, maintenance alat dan komponen – komponennya. Setelah itu peserta magang diperbolehkan untuk mengikuti kegiatan maintenance rutin dari berbagai sub-divisi perawatan (Tim HVAC, *Water technic*, PMS, BHS, *Avio Bridge*, A2B) untuk mengimplementasikan langsung ilmu yang sudah didapat.

Selain mengikuti kegiatan maintenance rutin, peserta magang juga dipersilahkan mengikuti kegiatan training alat bersama tim pemeliharaan dari mekanikal. Banyaknya training dikarenakan masih barunya peralatan mekanikal yang terdapat di bandara YIA. Dengan mengikuti beberapa training, diharapkan peserta magang dapat mendapatkan ilmu dan pengalaman yang lebih. Dalam training tersebut peserta magang diharapkan dapat aktif dalam bertanya dikarenakan training didampingi langsung oleh perusahaan yang memproduksi alat. Training yang sudah diikuti antara lain PAC (AC Presisi untuk data center), Truck Runway Sweeper, Hoist Crane, dan lain – lain.

Peserta magang dilibatkan dalam pengecekan bersama peralatan mekanikal yang mengalami kerusakan (trip) maupun alarm, pengecekan bersama dilakukan oleh pihak pengelola, satuan kerja (proyek), PP (Main Kontraktor) dan sub-kontraktor. Peserta magang juga diajak melakukan *breakdown maintenance* untuk beberapa peralatan yang rusak. Selain itu dari pengecekan bersama tersebut dapat dihasilkan analisa terkait permasalahan yang dihadapi seperti efisiensi chiller, setting vsd pompa, insruksi kerja cooling tower, dll,

### **3.2. Relevansi Teori dan Praktek**

Pemeliharaan atau perawatan (maintenance) adalah serangkaian aktivitas untuk menjaga fasilitas dan peralatan agar senantiasa dalam keadaan siap pakai untuk melaksanakan produksi secara efektif dan efisien sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan dan berdasarkan standar (fungsional dan kualitas). Menurut Manzini (2010), perawatan adalah fungsi yang memonitor dan memelihara fasilitas pabrik, peralatan, dan fasilitas kerja dengan merancang,



mengatur, menangani, dan memeriksa pekerjaan untuk menjamin fungsi dari unit selama waktu operasi (uptime) dan meminimisasi selang waktu berhenti (downtime) yang diakibatkan oleh adanya kerusakan maupun perbaikan.

Ada 2 metode maintenance yang menjadi panduan utama dalam merancang sistem maintenance guna merealisasikan meminimalisir kerusakan dan berhentinya proses produksi suatu sistem, yaitu :

- **Preventive Maintenance**

Preventive Maintenance adalah pekerjaan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegahan (preventif). Preventive maintenance dibedakan atas dua kegiatan (Assauri, 1993), yaitu:

1. Routine Maintenance, yaitu kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin, sebagai contoh adalah kegiatan pembersihan fasilitas dan peralatan, pemberian minyak pelumas atau pengecekan oli dan sebagainya.
2. Periodic Maintenance, yaitu kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara berkala. Perawatan berkala dilakukan berdasarkan lamanya jam kerja mesin produk tersebut sebagai jadwal kegiatan misalnya setiap seratus jam sekali.

Tujuan Preventive Maintenance yakni menekan downtime (mesin jarang rusak), meningkatkan life expectancy peralatan, menekan overtime cost, menekan jumlah “large scale repair”, memperkecil repair cost, memperkecil jumlah produk yang cacat, serta meningkatkan kondisi keselamatan kerja.

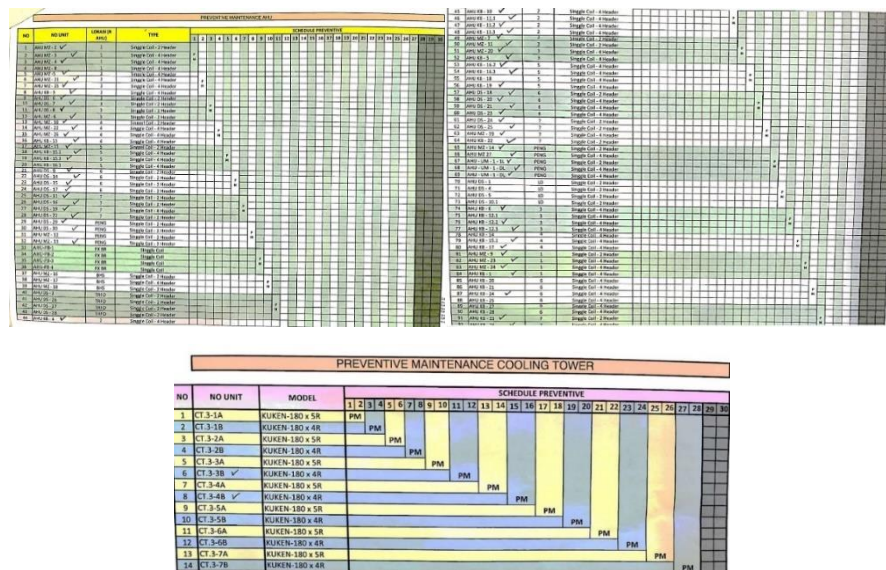
- **Corrective Maintenance**

Corrective maintenance tidak hanya berarti memperbaiki tetapi juga mempelajari sebab-sebab terjadinya kerusakan serta cara-cara mengatasinya dengan cepat dan benar sehingga tercegah terulangnya kerusakan serupa. Penerapan Corrective Maintenance mengakibatkan jumlah kerusakan semakin berkurang begitu juga waktu downtime, sehingga kapasitas produksi dapat ditingkatkan.

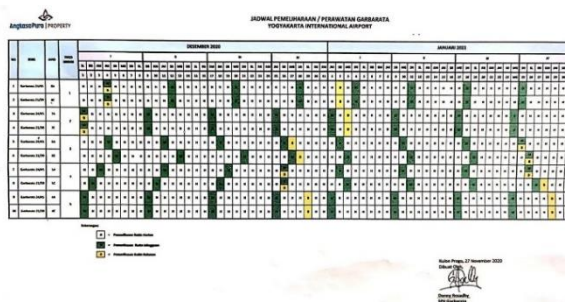


## LAPORAN MAGANG INDUSTRI PT ANGKASA PURA I

Pada Divisi Mechanical Airport Equipment PT Angkasa Pura I (Persero) Yogyakarta Internasional Airport telah melaksanakan kegiatan pemeliharaan dengan menerapkan metode preventive maintenance, corrective maintenance, dan breakdown maintenance. Kegiatan preventive maintenance dilakukan / di rencanakan sesuai dengan rekomendasi dari pabrikan alat tersebut dan disesuaikan dengan kondisi lingkungan PT Angkasa Pura.



Gambar 3.1 Jadwal Maintenance Rutin AHU dan CT (PT Angkasa Pura I, 2020)



Gambar 3.2 Jadwal Maintenance Rutin Avio Bridge (PT Angkasa Pura I, 2020)

Perencanaan perawatan dengan metode corrective maintenance diterapkan saat terjadi suatu permasalahan yang sama pada sebagian besar peralatan karena suatu kondisi. Sebagai contoh saat ditemukan kerusakan pada beberapa



motorize valve cooling tower, maka dilakukan pengecekan bersama untuk menemukan permasalahannya, setelah ditemukan permasalahannya terletak pada sistem kelistrikannya maka akan dibuatkan suatu perencanaan pengecekan motorize valve saat dilakukan perawatan pada cooling tower. Pengecekan tersebut berupa pengecekan besaran aliran listrik pada sistem motorize valve dan pengecekan visual untuk gearbox motorize valve dengan melihat kondisi komponen dan pelumasan. Hal ini untuk meminimalisir kerusakan yang sebelumnya sering terjadi.

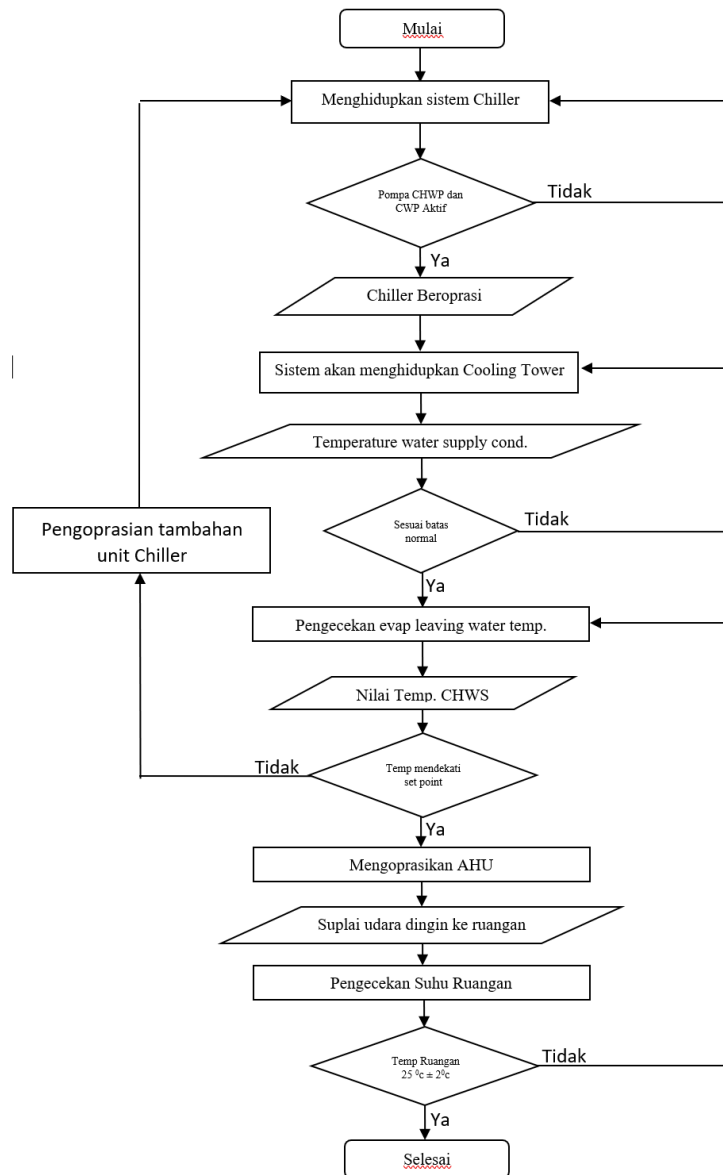


Gambar 3.3 Pengecekan Motorize Valve Cooling Tower (Dokumentasi penulis)

Contoh lain untuk corrective maintenance adalah pada saat ada beberapa kerusakan pada motor blower AHU dikarenakan kerja sistem AHU yang terlalu berat. Kerja sistem AHU terlalu berat dikarenakan suhu ruangan yang tidak segera tercapai. Maka dilakukan pengecekan bersama pada saluran ducting yang disuplai dari AHU tersebut, lalu ditemukan beberapa ducting yang tidak mengarah pada ruangan (energi yang dihasilkan terbuang sia – sia). Maka dilakukan penutupan dumper agar energi yang dihasilkan dapat tepat guna.

Berbeda dengan kedua metode sebelumnya, kegiatan Breakdown maintenance dilakukan bersama dengan pihak ketiga agar tidak memerlukan waktu yang terlalu lama. Seperti contohnya saat dilakukan penggantian bearing motor AHU dilakukan bersama dengan PT Pilar selaku pihak ketiga, lalu saat ada permasalahan pada VSD Pompa untuk suplai chiller, dimana kegiatan breakdown maintenance ini dilakukan bersama dengan PT Grundfos selaku pabrikan pompa tersebut.

### 3.3. Permasalahan



Gambar 3.4 Flow Chart Alur Kerja Sistem Pendingin AC Central  
(Penulis)

Pada alur kerja untuk proses sistem pendinginan dan tata udara di PT Angkasa Pura I untuk Bandara Internasional Yogyakarta dapat diidentifikasi dengan bantuan flowchart diatas. Dimulai dengan menghidupkan chiller melalui sistem BMS (Building Management System), dengan sistem ini chiller dapat dihidupkan melalui ruang kontrol. Dengan menyalakan chiller maka semua peralatan chiller dan



penunjangnya akan beroperasi dengan tahapan yang sudah diprogramkan seperti alur kerja diatas.

Dari peninjauan yang telah dilakukan pada kegiatan magang industri, ditemukan beberapa kemungkinan permasalahan pada sistem pendinginan dan tata udara ruangan di terminal. Jika berdasarkan rekomendasi ASHRAE Indonesia perihal upaya penekanan penyebaran covid-19, dikeluarkan dua pernyataan, yaitu : Penularan SARS-CoV-2 melalui udara berkontribusi cukup besar sehingga paparan virus melalui udara harus dikendalikan, termasuk pengoperasian sistem HVAC yang tepat dan benar, dapat mengurangi paparan udara.

Untuk saran yang ventilasi dengan memberikan udara segar (Fresh Air) untuk kapasitas yang lebih besar, instalasi pada AHU di YIA sudah mengakomodir hal itu. Namun peningkatan kapasitas Fresh Air pada AHU akan meningkatkan cooling load, hal ini perlu dipertimbangkan agar AHU dan Chiller tidak terbebani, dikarenakan sedang dilakukan efisiensi energi. Untuk saran kedua, suhu dan kelembaban juga menjadi masalah pada alur kerja ini, dikarenakan pada beberapa kasus suhu dan kelembaban pada ruangan di terminal tidak mencapai target yang disarankan ASHRAE Indonesia yaitu pada  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban 40 % - 70 %. Terlihat pada pengecekan harian suhu dan kelembaban ruangan, hasil kelembaban mencapai  $\pm 80\%$ .

Pada sistem chiller juga terdapat permasalahan untuk chiller nomer 5,6,7,8 yang mana sulit mencapai set point yang sudah diprogramkan yaitu  $6.7^{\circ}\text{C}$ . hal ini mengakibatkan kerja motor yang terlalu tinggi dan bukaan vane kompresor yang diatas batas yang sudah disarankan oleh pihak TRANE, karena kerja motor yang terlalu tinggi dapat menyebabkan umur chiller (life time) berkurang karena kerja terlalu berat. Saran pihak trane untuk kerja motor adalah di kisaran 70% - 80%. Namun kenyataannya kerja motor bisa mencapai 98% karena set point untuk leaving evaporation temperature yang tidak segera dicapai. Kemungkinan hal ini karena water flow pada chiller nomer 5,6,7,8 yang terlalu tinggi.



## BAB IV

### REKOMENDASI

#### 4.1. Rekomendasi Berdasarkan ASHRAE

Sistem tata udara dapat berperan besar dalam menekan penyebaran virus covid-19. Dimana dalam salah satu pernyataan ASHRAE Indonesia, ventilasi dan filtrasi yang disediakan oleh sistem HVAC dapat mengurangi konsentrasi SARS-CoV-2 di udara dan menonaktifkan sistem HVAC bukanlah tindakan yang disarankan untuk mengurangi penularan virus, karena kondisi suhu dan RH yang tidak nyaman akan mempengaruhi kinerja dan ketahanan tubuh penghuni.

##### A. Ventilasi

Ventilasi menjadi kunci utama dalam mengontrol virus yang menular dengan metoda airborne virus, dengan melarutkan konsentrasi virus dalam suatu ruangan. Ventilasi udara terbaik adalah udara luar (*outside/fresh air*) Memastikan Ventilasi di dalam bangunan sesuai dengan Standar ASHRAE 62.1 untuk outdoor air, yang merupakan tingkat ventilasi minimum menghadapi pandemic Covid-19 Standar ASHRAE 62.1 sebagai dasar untuk menghitung dan memastikan ventilasi dari udara luar (fresh air) yang diterima per orang atau tingkat pertukaran udara (air changes per hour - ACH). Dengan tabel berikut, kebutuhan ventilasi fresh air per orang pada suatu ruangan dapat dihitung dengan rumus :

$$V_{bz} = \{(Rp \times \text{Jumlah populasi}) + (Ra \times \text{Luasan ruangan})\} / \text{jumlah populasi}$$

Tabel 4.1 *Minimum Ventilation Rates In Breathing Zone*

(ASHRAE Indonesia, 2019)

Occupancy category	People outdoor air rate Rp		Area outdoor air rate Ra		Occupant density (see note 4) #/1000ft <sup>2</sup> or #/100m <sup>2</sup>	Combined outdoor air rate(see note 5)		Air class
	Cfm / person	l/s.person	Cfm/ft <sup>2</sup>	l/sm <sup>2</sup>		Cfm / person	l/s.person	
Office buildings								
Office space	5	2.5	0.06	0.3	5	17	8.5	1
Reception areas	5	2.5	0.06	0.3	30	7	3.5	1
Telephone/data entry	5	2.5	0.06	0.3	60	6	3.0	1
Main entry lobbies	5	2.5	0.06	0.3	10	11	5.5	1

Dari tabel dan rumus diatas dapat dihitung dengan memilih salah satu satuan (Cfm/person atau l/s.person). Hasil dari perhitungan dengan



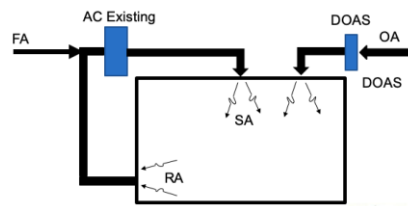
mempertimbangkan jumlah populasi dan luas ruangan akan dibandingkan dapat digunakan untuk menentukan kebutuhan minimum outdoor air yang diterima per orang. Contoh hasil (*combined outdoor air rate*) dapat dilihat di tabel sampingnya, dimana pada 1000ft<sup>2</sup> terdapat 5 orang (contoh pada office space). Jika hasil pengukuran kebutuhan outdoor air secara aktual tidak sesuai dengan hasil perhitungan, maka outdoor air atau fresh air perlu disesuaikan lagi sampai batas standar ASHRAE .

Namun Peningkatan ventilasi menyebabkan tambahan cooling load, dimana cooling load yang berlebihan dapat menyebabkan kerja AC maupun AHU menjadi lebih berat. Untuk AHU sudah dirancang menggunakan saluran fresh air yang sudah disetting untuk kapasitas *fresh air* nya.

Tabel 4.2 *Cooling Load* dari Penambahan *Supply Fresh Air*  
(ASHRAE Indonesia, 2019)

% vs Supply Air	OUTDOOR AIR		TOTAL COOLING LOAD	
	m <sup>3</sup> /H	ACH	kJ/Hour	RATIO
10%	1,500	0.9	309,989	100%
20%	3,000	1.9	350,416	113%
30%	4,500	2.8	401,250	129%
40%	6,000	3.8	459,071	148%
50%	7,500	4.7	531,049	171%
60%	9,000	5.7	608,639	196%
80%	12,000	7.6	812,091	262%
100%	15,000	9.4	1,058,480	341%

Namun untuk ruangan dengan AC split, cassette maupun AHU dengan kapasitas yang kecil dan tidak mampu untuk disetting dengan kapasitas fresh air yang direkomendasikan, dapat diaplikasikan penggunaan DOAS (*Direct Outdoor Air System*) untuk mem-back up kebutuhan fresh air. Ventilasi udara luar dimasukkan langsung kedalam ruangan tanpa melalui sistem AC terpasang.

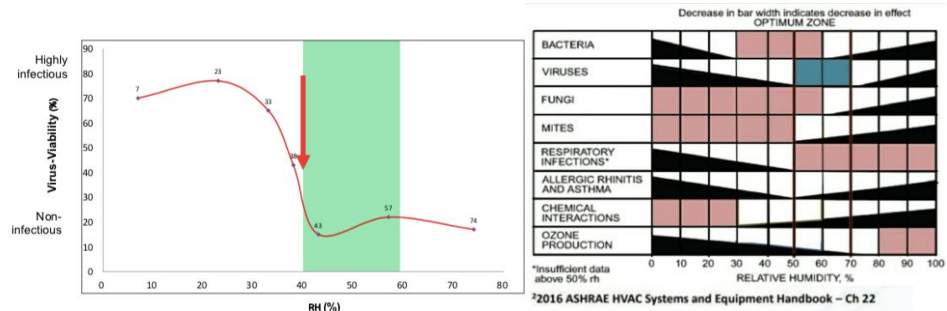


Gambar 4.1 Sistem DOAS  
(ASHRAE Indonesia, 2019)



## B. Suhu dan kelembaban udara

Pada kedua tabel dibawah dapat disimpulkan bahwa keaktifan virus dapat menurun pada kelembaban (Rh) di kisaran 40% - 70%.



Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Kelembaban Terhadap Ketahanan Virus  
(ASHRAE Indonesia, 2019)

Pada sistem AC Central, AHU melalui cooling coil berfungsi untuk mengontrol suhu dan kelembaban relatif (RH) udara yang akan didistribusikan ke ruangan produksi. Hal ini bertujuan menghasilkan output udara sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pada beberapa tempat nilai RH dapat meningkat dikarenakan kuantitas / kualitas penyinaran yang kurang.

## C. Filtrasi

Filtrasi dapat mengurangi transmisi pathogen infeksius dari satu area ke area lain ketika dilayani oleh satu sistem HVAC sentral melalui udara yg bersirkulasi. Ada beberapa klasifikasi filtrasi dalam memfilter partikel dengan ukuran 1 – 3  $\mu\text{m}$ , antara lain :

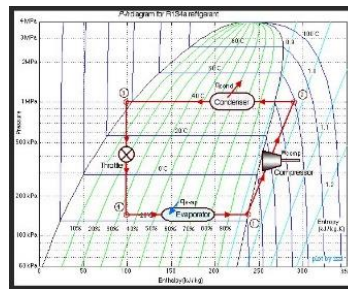
- MERV-8 : efisiensi minimum 20%
- MERV-13 : efisiensi minimum 85%
- MERV-14 : efisiensi minimum 90%
- HEPA : efisiensi minimum 99,97%

Namun penggunaan filtrasi ini perlu diperhatikan untuk efek kenaikan static pressure nya. Dimana peningkatan filter dapat menyebabkan dampak pada perbedaan tekanan atau dengan laju aliran udara sebelumnya. Efisiensi filter lebih tinggi, maka static pressure drop semakin tinggi, Agar flow udara tetap, RPM blower harus dinaikkan, namun BHP motor juga akan naik.

## 4.2. Efisiensi Chiller Plant

Berdasarkan identifikasi dari alur kerja sistem AC central (chiller tipe water cooled) ditemukan kinerja chiller 5,6,7,8 yang sulit untuk mencapai set point, dan hal ini membuat bukaan IGV (Inlet Guide Vanes) centrifugal compressor menjadi tinggi (>70%). Kinerja chiller yang terlalu berat ini dikarenakan sistem chiller yang berkerja terus menerus untuk dapat mencapai titik set point, hal ini juga berpengaruh ke besarnya jumlah konsumsi listrik, dan hal ini tidak sesuai dengan kondisi yang diinginkan operator, dimana chiller dapat difungsikan dengan normal dan se-efisien mungkin dalam pemakaian konsumsi listrik.

Dalam keadaan normal, chiller dapat diefisiensikan dengan beberapa cara atau faktor, faktor yang dimaksud adalah pada setting evaporator leaving water temperature, Entering Condenser Water Temperature dan kebersihan evaporator dan condensor tube. Hal ini didapat dari beberapa jurnal yang membahas kinerja chiller dan materi training efisiensi chiller. Dimana nilai efisiensi chiller dapat dilihat dari nilai COP (Coefficient of Performance), dimana semakin tinggi nilai COP nya maka akan semakin rendah konsumsi listriknya (daya refrigerant).



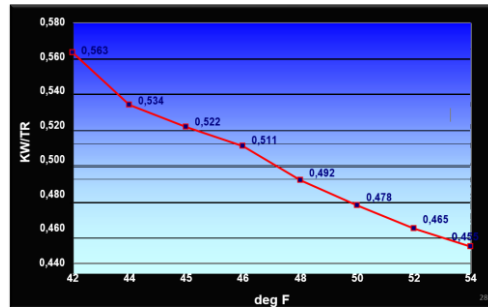
Gambar 4.3 P-h Diagram dari Sistem Pendingin Kompresi Uap  
(<https://www.eng-tips.com/Heat-Transfer-&-Thermodynamics-engineering-Forum>)

Dari P-h diagram diatas dapat dicari nilai COP, perhitungan COP adalah sebagai berikut :

$$\text{cop} = \frac{\text{efek refrigrasi}}{\text{daya kompresor}} = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1}$$

Dimana nilai  $h_4 = h_3$

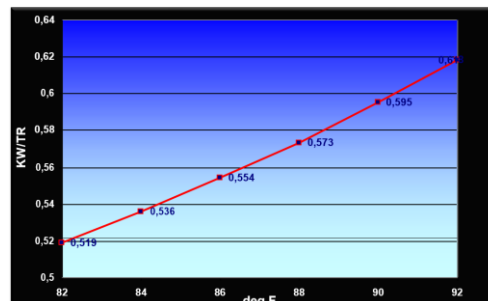
1. *Evaporator Leaving Water Temperature*



Gambar 4.4 Grafik Pengaruh ELWT Terhadap Jumlah Konsumsi Listrik  
(PT. Sarana Hijau Lestari, 2019)

Dapat dilihat dari grafik diatas, dimana semakin tinggi setting evaporator leaving water temperature, maka nilai COP akan semakin tinggi juga, hal ini akan menyebabkan konsumsi listrik yang semakin rendah. Jika dari data di atas saat temperatur keluaran evaporator dinaikkan  $1^{\circ}\text{C}$  maka akan terjadi penurunan konsumsi energi sebesar 2%.

2. *Entering Condenser Water Temperature*

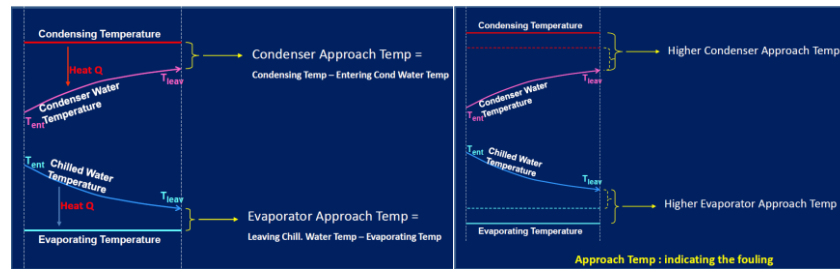


Gambar 4.5 Grafik Pengaruh ECWT Terhadap Jumlah Konsumsi Listrik  
(PT. Sarana Hijau Lestari, 2019)

Semakin rendah temperatur masuk di kondensor maka akan semakin tinggi juga nilai COP yang dihasilkan, karena kerja kompresor yang dibutuhkan akan semakin rendah. Hal ini dapat dilakukan dengan memperbesar cooling tower atau dengan mengoprasikan unit cooling tower dengan jumlah yang lebih banyak. Jika dari data di atas saat temperatur keluaran evaporator diturunkan  $1^{\circ}\text{C}$  maka akan terjadi penurunan konsumsi energi sebesar 2%.

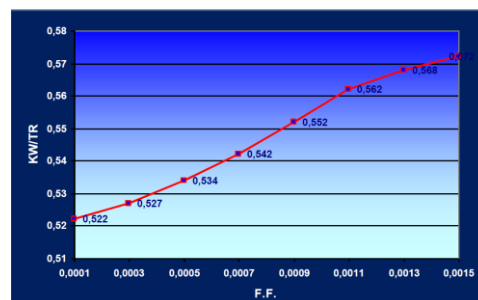
3. kebersihan evaporator dan condensor tube

besarnya fouling factor dapat dipengaruhi oleh kondisi kebersihan tubing pada evaporator dan condensor. Besarnya fouling factor dapat dilihat dari besarnya nilai *evaporator and condensor approach temperature*.



Gambar 4.6 *Approach Temperature* (PT. Sarana Hijau Lestari, 2019)

Dari gambar diatas dapat dilihat kenaikan nilai approach temperature dapat diindikasikan sebagai kondisi kebersihan tubing yang kurang baik, karena dengan adanya kotoran pada permukaan tubing maka akan terjadi perpindahan panas yang tidak sempurna. Maka dari itu menjaga kebersihan tubing menjadi salah satu fokus utama pada perawatan chiller. Kebersihan tubing dapat dijaga dengan menjaga kualitas dari air yang disirkulasikan. pemberian cairan chemical pada saluran air di condensor, saluran air di evaporator dan saluran air pada cooling tower sangat disarankan.



Gambar 4.7 Grafik Pengaruh *Fouling Factor* Terhadap Konsumsi Listrik  
(PT. Sarana Hijau Lestari, 2019)

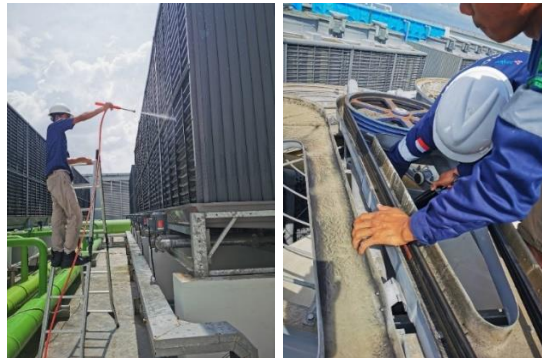
Dilihat dari grafik diatas, semakin tinggi nilai fouling factor, maka semakin tinggi nilai konsumsi listriknya, hal ini tidak efisien untuk sistem chiller



## BAB V

### TUGAS KHUSUS

#### 5.1. Perawatan Cooling Tower



Gambar 5.1 Proses Perawatan Rutin Cooling Tower  
(Dokumentasi penulis)

1. melakukan pengecekan secara visual terhadap peralatan : (motor blower cooling tower, fan belt cooling tower, panel control dan panel power cooling tower) dan control panel CT di setting manual Off.
2. Melepas strainer dan melakukan drain air pada basin di cooling tower.
3. Melakukan pembersihan/service untuk komponen basin, strainer/filter, water filler/sirip dan impeller blower.
4. Pemberian grease pada bearing motor blower.
5. Pengisian air pada basin untuk cooling tower menggunakan air dari tangki make up cooling tower.
6. Melakukan manual start pada cooling tower untuk melihat apakah fungsi dari cooling tower sudah kembali normal.
7. Melakukan setting auto untuk cooling tower.



## 5.2. Perawatan AHU



Gambar 5.2 Proses Perawatan Rutin Air Handling Unit  
(Dokumentasi penulis)

1. Melakukan pengecekan fungsi secara visual terhadap peralatan : (Filter AHU, coil evaporator, pipa dan ducting, motor blower, fan belt, control panel unit AHU) dan control panel unit AHU di setting manual off.
2. Melepas filter dan melakukan pembersihan untuk komponen filter udara, coil evaporator, dan drain air.
3. Melakukan pengecekan fan belt, bearing motor, bearing fan serta pemberian grease melalui nipple grease.
4. Memasang filter pada unit AHU.
5. Melakukan manual start pada AHU untuk melihat apakah sudah berfungsi normal.
6. Melakukan setting auto untuk unit AHU.

## 5.3. Penggantian Bearing pada AHU

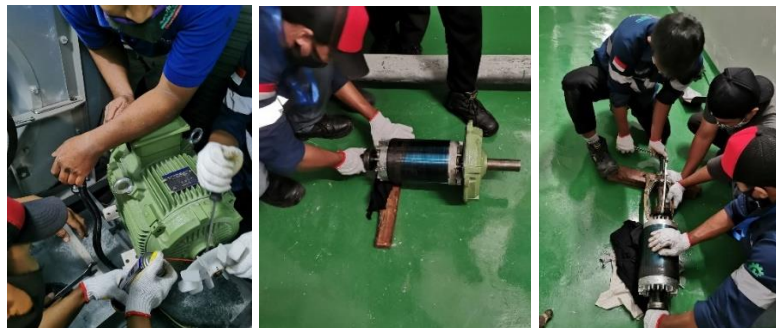
- a. Bearing fan / blower



Gambar 5.3 Proses Penggantian Bearing Fan pada Unit AHU  
(Dokumentasi penulis)

1. Mengubah settingan control panel unit AHU ke manual OFF
2. Melepas belt fan/blower dari kedua pulley
3. Melepas pulley dari shaft fan/blower
4. Menghaluskan shaft dari kotoran dan karat dengan pemberian cairan WD-40
5. Melepas bearing dari pulley dengan menggunakan bantuan treker bearing.
6. Memberi grease pada permukaan dalam bearing sebelum dimasukkan ke shaft.
7. Memasang bearing ke shaft fan/blower
8. Memasang kembali pulley ke shaft
9. Memasang belt ke pulley dan cek posisi dan kelenturannya
10. Jalankan blower dengan setting manual ON di panel
11. Jika sudah normal maka kembalikan settingan panel ke auto

b. Bearing Motor



Gambar 5.4 Proses Penggantian Bearing Motor pada Unit AHU  
(Dokumentasi penulis)

1. Mengubah settingan control panel unit AHU ke manual OFF
2. Melepas belt fan/blower dari kedua pulley
3. Melepas pulley dari shaft motor
4. Membuka casing motor
5. Keluarkan shaft beserta rotor dari casing
6. Membersihkan shaft rotor dari kotoran dan karat menggunakan amplas dan WD-40



7. Melepas bearing di kedua ujung shaft rotor menggunakan treker bearing
8. Memasang bearing kedua ujung shaft
9. Memasang kembali shaft rotor ke stator
10. Memasang kembali casing, posisikan motor, pasang pulley dan belt lalu cek posisi dan kelenturan belt
11. Jalankan blower dengan setting manual ON di panel
12. Jika sudah normal maka kembalikan settingan panel ke auto

#### 5.4. Penggantian Oli pada pompa SWP



Gambar 5.5 Proses Penggantian Oli Pompa SWP

(Dokumentasi penulis)

1. Melakukan perubahan setingan panel pompa SWP ke manual OFF
2. Melakukan pengecekan panel SWP
3. Memasang katrol pada dudukan yang sebelumnya sudah disiapkan
4. Mengangkat pompa menggunakan bantuan katrol
5. Membuka baut pengunci tempat penyimpanan oli
6. Mengeluarkan oli bekas dan ditampung di penampungan oli bekas
7. Memasukkan oli baru ke pompa
8. Menutup kembali baut pengunci tempat penyimpanan oli pompa
9. Menurunkan kembali pompa ke SWP dengan bantuan katrol
10. Running pompa untuk memastikan sudah berfungsi normal
11. Mengembalikan settigan panel pompa ke auto



### 5.5. Perawatan sistem BHS



Gambar 5.6 Proses Perawatan Rutin BHS  
(Dokumentasi penulis)

1. Pengecekan kebersihan peralatan & area sekitarnya
2. Pengecekan Fungsi Peralatan & Test Fungsi Tombol Operasi
3. Pengecekan Terhadap Arus Listrik dari Motor listrik (motor penggerak)
4. Melakukan perawatan kepada komponen sebagai berikut :
  - a. Pengecekan panel



Gambar 5.7 Proses Perawatan Panel BHS  
(Dokumentasi penulis)

- b. Pada pallet (belt)



Gambar 5.8 Proses Perawatan pada Sistem Belt BHS  
(Dokumentasi penulis)



- Kondisi permukaan pallet
  - Periksa kekencangan pallet dan senterkan jalannya pallet
  - Periksa ketegangan rantai dan kedudukan pengikat baut-murnya
  - Penyetelan kekencangan rantai
- c. Buka dan periksa
- Motor
  - Kontaktor, Relay thermist test
  - Intensity relay elektronik test
  - Posisi peralatan elektrik
  - Visual check menyeluruh
- d. Pelumasan
- Bagian-bagian yang bergerak
  - Dudukan posisi rantai
  - Lakukan pelumasan dan penyetelan rantai

## 5.6. Perawatan sistem Avio Bridge

### 1. Daily Maintenance



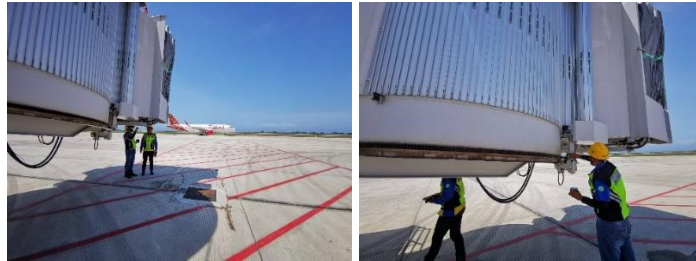
Gambar 5.9 Proses Pengecekan Fungsi Sensor Avio Bridge  
(Dokumentasi penulis)

Pada daily maintenance Operator mengecek kinerja dari garbarata secara langsung, khususnya untuk hardware yang hilang atau habis terpakai, cat terkelupas, debu dan korosi, minyak bocor, susunan komponen yang rusak hingga cleaning area. Operator juga memeriksa pengoperasian garbarata, khususnya sistem kerja dan pengatur jarak limit switch. Pengecekan autolevel serta gerakan



wheel switch dengan tangan, ke atas dan ke bawah, drive column akan bergerak menyesuaikan.

## 2. Weekly Maintenance



Gambar 5.6 Proses Pengecekan Fungsi Komponen Avio Bridge  
(Dokumentasi penulis)

### a. Pemeriksaan Autolevel

- Periksa sekrup penahan roda autolevel ke limit switch.
- Putar roda dengan tangan pada kedua arah untuk memastikan bebasnya pergerakan ketika difungsikan dan pastikan kembali roda ke posisi netral.
- pada arm, pastikan dapat bergerak bebas pada kedua arah.
- Putar ketiga posisi switch pada console desk ke auto dan periksa autolevel limit terhadap perpanjangan arm.
- Putar dan tahan roda dengan tangan untuk menstimulasi naiknya pesawat. Kira-kira setelah enam detik, lampu peringatan autolevel menyala dan alarm bersuara. (Kira-kira setelah enam detik, lampu peringatan autolevel menyala dan alarm bersuara.)
- Reset sistem autolevel dan periksa down travel dengan memutar dan menahan wheel counter searah jarum jam.
- Matikan tombol emergency ke mode auto dan periksa apakah alarm berbunyi dengan baik.

### b. Pemeriksaan Sambungan Listrik

- Pemeriksaan ruang operator dan panel panel. Periksa kemungkinan adanya sambungan yang longgar pada



semua PCB, sambungan kabel dan terminal sambungan. Bersihkan dengan cairan pembersih pada semua contact point.

- Periksa kelembaban, karat dan kotoran yang berpotensi akan mengganggu kinerja perangkat kelistrikan.
- Periksa jika terlihat percikan listrik atau kontak yang hilang karena sambungan yang longgar.

c. Pemeriksaan Limit Switches

Operasikan garbarata untuk memeriksa semua limit switch agar dapat difungsikan dengan baik:

- Limit switch arah horizontal: maju dan mundur penuh.
- Jalankan perlahan (pelankan limit switch); maju dan mundur aircraft spacer limit.
- Scanner Inframerah jalankan perlahan; maju dan mundur.
- Aircraft Spacer Limit; maju saja.
- Steering maksimum Boogie; kanan dan kiri.
- Kanopi atas dan bawah; kanan dan kiri.
- Limit Switch arah vertical; naik dan turun.
- Slope Limit; turun (naik: opsional).
- Rotasi kabin maksimum; kanan dan kiri.
- Gerakan maksimum rotunda; kanan dan kiri.

d. Pemeriksaan Ban

Ban solid diperiksa secara visual dan aktual, pastikan tidak terdapat bagian yang rusak atau sobek sepanjang diameter dan lebarnya. Selain itu ketebalan dari ban dipastikan agar tetap beroperasi optimal.

e. Pemeriksaan Kondisi Umum Garbarata

- Permukaan exterior dicat dan harus selalu bersih dari kotoran dan oli, khususnya pada engsel dan limit switch. Periksa adakah cat yang mengelupas, retak dan karat.



## **DAFTAR PUSTAKA**

- Rasyad, F. (2019). Pengoperasian Dan Proses Maintenance Fasilitas Garbarata Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani. Jakarta : Universitas Pertamina.
- Gumilar, G. (2011). Perencanaan Plumbing Air Bersih dan Air Kotor (Studi Kasus Gedung Kantor Administrasi Bandara Adi Soemarmo Surakarta).
- Nugroho, A. (2015). Analisa Kinerja Refrigerasi Water Chiller Pada PT Gmf Aeroasia. Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana, 4(1), 26-30
- PT. Angkasa Pura I. 2019. Laporan Tahunan PT Angkasa Pura I (Persero) Tahun 2019. Jakarta.
- ASHRAE.Indonesia. 2020. Rekomendasi ASHRAE Indonesia Chapter : Sistem Tata Udara Untuk Menekan Penyebaran Virus Covid-19. Jakarta
- PT. Sarana Hijau Lestari. 2019. Energy Efficiency Training. Yogyakarta.
- Hamri, H., Pasarai, M., & Lahu, A. N. (2019). Analisis Tekanan Udara Pada Kompresor Sentrifugal Tingkat 2. J-Move: Jurnal Teknik Mesin, 1(1).
- Perkasa, A. D. (2015). Performansi Sistem Refrigerasi Cascade Menggunakan MC22 Dan R407F Sebagai Alternatif Refrigeran Ramah Lingkungan Dengan Variasi Laju Pengeluaran Kalor Kondensor High Stage (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Aruan, S. (2017). Desain Sistem Pendingin Slurry Ice Pada Kapal Perikanan 30 GT (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Syaiful, S. (2005). Unjuk Kerja Sistem Air-Cooled Chiller Dengan Evaporator Jenis Spiral Menggunakan Refrigeran Hcr-22. Rotasi, 7(3), 11-15.
- Ummami, A. W. (2018). Perencanaan Ulang Belt Conveyor untuk Mesin Penghancur Batu Dengan Kapasitas 30 Ton/Jam (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Yanti, V. T. (2015). Penerapan preventive maintenance dengan menggunakan metode modularity design pada mesin goss di PT. ABC (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).



## LAPORAN MAGANG INDUSTRI PT ANGKASA PURA I

### LAMPIRAN

#### Lampiran 1. Surat Pemohonan Program Magang Industri



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
FAKULTAS VOKASI  
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI  
Kampus ITS Sukolilo-Surabaya 60111  
Telp: 031-5922942, 5932625, Fax 5932625 PABX: 1275  
Email: mesin\_fvokasi@its.ac.id

Surabaya, 3 September 2020

Nomor : 15/53167/IT2.IX.7.1.2/PM.02.00/2020  
Lampiran : 1 (satu) Eksemplar  
Perihal : Pemohonan Program Magang Industri

Kepada : Yth. PT. ANGKASA PURA I (PERSERO)  
General Manager PT. Angkasa Pura I, Bandar Udara Internasional Yogyakarta  
Jalan Raya Wates Km 42, Temon, Kulon Progo, DI Yogyakarta 55282

Dalam rangka memenuhi kewajiban kurikulum mahasiswa Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi – ITS, maka dengan ini mohon bantuannya untuk mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	NAMA	NRP
1	Arya Gading Mei Refsi	10211710010051

Bila memungkinkan mohon diberi kesempatan untuk Magang Industri di PT. ANGKASA PURA I (PERSERO) mengenai Konversi Energi.

Adapun Jadwal 1 Oktober 2020 s/d 30 Januari 2021 dan untuk jawabannya mohon dikirim via email : mesin\_fvokasi@its.ac.id atau fax yang tertera pada kop surat tersebut.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya, kami sampaikan terima kasih.



Kepada Departemen Teknik Mesin Industri,  
Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT  
Nip. 19620216 199512 1 001

Tembusan :

1. Yth. Koordinator Magang
2. Unit Kearsipan
3. Arsip





## LAPORAN MAGANG INDUSTRI PT ANGKASA PURA I



### Lampiran 2. Surat Penerimaan Program Magang Industri



**Yogyakarta**  
BANDARA UDARA  
INTERNASIONAL  
KULON PROGO  
PT Angkasa Pura I (Persero)  
Bandar Udara Internasional Yogyakarta:  
Palihan, Temon, Kulonprogo,  
Daerah Istimewa Yogyakarta 55654  
tel: 0274 4606000 | Fax: 0274 4606060  
email: yia.tu@ap1.co.id  
web: www.yogyakarta-airport.co.id

Nomor : AP.I. 2008 /DL.09/2020/YIA.AD  
Klasifikasi : Biasa  
Lampiran : ---  
Perihal : Praktek Kerja Lapangan

Kepada Yth. :

**KEPALA DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

Di –

SURABAYA

Menunjuk Surat Kepala Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Nomor B/53157/IT2.IX.7.1.2/PM.02.00/2020 tanggal 3 September 2020 perihal Permohonan Program Magang Industri, pada prinsipnya Manajemen PT. Angkasa Pura I (Persero) Bandar Udara Internasional Yogyakarta menyetujui permohonan Praktek Kerja Lapangan terhitung mulai tanggal 1 Oktober 2020 s.d 30 Januari 2020 dan persyaratan yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut:

- Menyertakan data KTP,KTM;
- Menunjukkan rapid test dengan hasil non reaktif dan surat keterangan sehat yang masih berlaku pada hari pertama kali masuk;
- Melaksanakan protokol kesehatan selama pelaksanaan (masker tidak disiapkan manajemen PT Angkasa Pura I);
- Membawa kendaraan pribadi;
- Mengisi surat pernyataan terlampir;
- Siap mengikuti jadwal kedinasan perusahaan;
- Menjaga semua kerahasiaan perusahaan;
- Memakai seragam hitam putih & jas almamater;
- Pas photo warna 3x4 1 (satu) lembar;
- Memberikan copy karya tulis (laporan) untuk Kantor Cabang PT. Angkasa Pura I (Persero) Bandara Internasional Yogyakarta.
- Menyerahkan SKCK untuk pembuatan pas bandara;
- Membawa laptop.

Mahasiswa yang dapat ditempatkan pada Kantor Cabang Bandara Internasional Yogyakarta PT. Angkasa Pura I (Persero) sebanyak 1 (satu) orang dengan kriteria sebagai berikut :

No	Nama	NIM
1	Arya Gading Mei Refsi	10211710010051

Untuk teknis pelaksanaannya dapat menghubungi Human Capital Business Partner Section dan pada saat masuk mendapatkan Safety Briefing dari Kantor Cabang PT. Angkasa Pura I (Persero) Bandara Internasional Yogyakarta.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kulon Progo, 14 September 2020

a.n. PTS. GENERAL MANAGER

AIRPORT ADMINISTRATION SENIOR MANAGER,

  
Angkasa Pura | AIRPORTS

DAMIANA KRISTYANI

Tembusan Yth. :

- PTS.General Manager;
- Airport Equipment Manager;
- Safety Management System & Occupational Safety Health Manager;
- Human Capital Business Partner Manager.



## LAPORAN MAGANG INDUSTRI PT ANGKASA PURA I

### Lampiran 3. Daftar Hadir Magang Industri



#### DAFTAR HADIR MAGANG INDUSTRI

Nama : Arya Gading Mei Refsi  
Departemen : Teknik Mesin Industri  
Nomor Pokok Mahasiswa : 1020710010051  
Perusahaan Tempat Magang : PT. Angkasa Pura 1 (Persero)  
Satuan Kerja Penempatan : Airport Equipment  
Tanggal Magang Industri : 1 Oktober 2020 - 30 Januari 2021

No.	Tanggal	Jam Masuk	Jam Pulang	Paraf Pembina	Uraian Kegiatan Magang Industri
1	1 Oktober 2020	08.30	17.00		Pembuatan Kartu PAS Bandara Pengendalian secara umum Airport Equipment
2	2 Oktober 2020	08.30	16.00		Pengecekan Aset dan pengendalian HVAC dan Water Teknik
3	5 Oktober 2020	08.30	17.00		Pengendalian sistem HVAC dan Monitoring perawatan AC Cassete
4	6 Oktober 2020	08.30	17.00		Pengendalian sistem BTS dan Pengecekan rutin komponen BTS
5	7 Oktober 2020	08.30	17.00		Pengendalian SVD pada BTS dan Perawatan rutin BTS
6	8 Oktober 2020	08.30	17.00		Pengendalian Garbarasa dan Perawatan rutin Garbarasa
7	9 Oktober 2020	08.30	16.00		Maintenance AZB Pengendalian AHU
8	12 Oktober 2020	08.30	17.00		Main tenance AHU di terminal dan Maintenance AC di Sub-PK
9	13 Oktober 2020	08.30	17.00		Penanganan saat sistem mengalami surging karena listrik padam, maintenance AC di Sub-PK
10	14 Oktober 2020	08.30	16.00		Maintenance AHU-5 (sebanyak 4 unit) Pemberian Chemical pada cooling tower
11	15 Oktober 2020	08.30	17.00		Maintenance AC split & cassette di room Training Pembersihan dan pengapresian Kolon Tuman Seri 71A
12	16 Oktober 2020	08.30	16.00		Pemberian Chemical pada Chiller (Evap dan Cond) Training Maintenance dan pengapresian Plumbing Deckster
13	19 Oktober 2020	08.30	17.00		Penggantian Fan Bearing pada AHU-11.2 Pemberian Filter AHU
14	18 Oktober 2020	08.30	17.00		Pemberian cairan Chemical pada trap dan Cond. Pengecekan suhu ruangan dan saluran air di terminal, Maintenance AC di server room BTS
15	21 Oktober 2020	08.30	17.00		Pengecekan motorized valve pada Cooling Tower Pembersihan Outdoor AC di gedung sub-PK





# LAPORAN MAGANG INDUSTRI PT ANGKASA PURA I



## DAFTAR HADIR MAGANG INDUSTRI

Nama : Arya Gading Mei Refat  
Departemen : Teknik Mesin Industri  
Nomor Pokok Mahasiswa : 10211710010051  
Perusahaan Tempat Magang : PT. Angkasa Pura I (Persero)  
Satuan Kerja Penempatan : Airport Equipment  
Tanggal Magang Industri : 1 Oktober 2020 - 20 Januari 2021

No.	Tanggal	Jam Masuk	Jam Pulang	Paraf Pembina	Uraian Kegiatan Magang Industri
1	22 Oktober 2020	08.30	17.00		Pembersihan Sistem Perpipaan Chiller, Pembuatan Instruksi Kerja Operasional & Perawatan SIF, Pengecekan Equipment Terminal.
2	23 Oktober 2020	08.30	16.00		Pembersihan Sistem Perpipaan Chiller Kegiatan Training Knowledge PAC Liberty PSE 2 di area data center.
3	26 Oktober 2020	08.30	17.00		Pembuatan Instruksi Kerja operasional dan perawatan P/O (Reverse Osmosis), Memeriksa dan kebutuhan Airport untuk mekanikal.
4	27 Oktober 2020	08.30	17.00		Monitoring pengecekan air flow pada unit AHU dan repair ducting pada unit AHU MZ 26.
5	2 November 2020	08.30	17.00		Maintenance Cooling Tower CT-1 Training Compressor untuk ETEE (atap Bandara YIA)
6	3 November 2020	08.30	17.00		Pembersihan filter dan bagian evaporator pada AHU unit MZ 26, dan pengecekan V-belt motor pengecekan motor noise pada AHU unit MZ 3.
7	4 November 2020	08.30	17.00		Pengecekan suhu ruangan di terminal, Pengecekan unit AHU E1.19 terkait impor V-belt air, Pemberian cairan chemical paschen 401 & 402 pd CT
8	5 November 2020	08.30	17.00		Perawatan unit AHU 06 36, Melakukan kalibrasi untuk timbangan barang di G. Kargo Perawatan unit cooling tower CT 26 sel 1 & 2 Pengecekan fungsi dari sistem STP saat hujan
9	6 November 2020	08.30	17.00		Perawatan unit cooling tower CT 26 sel 3 & 4 Perawatan unit AHU KB 26 Pengecekan rutin Equipment alokasi mechanical di terminal
10	9 November 2020	08.30	17.00		Pengecekan ducting pada ruang tunggu Pengecekan motor 24 volt pada AHU MZ 2 dan MZ 22 dan KB 3
11	10 November 2020	08.30	17.00		Pengecekan suhu dan flow AHU melalui diffuser Pengecekan power pada motor 24 di AHU Pengecekan motor, fan/blade pada AHU MZ 21 EPS 26
12	11 November 2020	08.30	17.00		Perawatan Cooling Tower 4A cell 3, 4, 5 Pemberian chemical 401 dan 402 untuk CT 1, 2, 3 Pengecekan strainer (panggang karbon) di CT 4, 5, 6, 7
13	12 November 2020	08.30	17.00		Perawatan cooling tower 4A cell 1, 2 Pengecekan suhu ruangan di terminal Pengecekan chemical 401 dan 402 di CT
14	13 November 2020	08.30	17.00		Pengecekan aset equipment mechanical airport di gedung padmuni Perawatan cooling tower 1B
15	16 November 2020	08.30	17.00		Perawatan Cooling Tower 5A cell 1 & 2 Pengecekan suhu ruangan di terminal



# LAPORAN MAGANG INDUSTRI PT ANGKASA PURA I



## DAFTAR HADIR MAGANG INDUSTRI

Nama : Arya Gading Mai Refsi  
Departemen : Teknik Mesin Industri  
Nomor Pokok Mahasiswa : 10211710010051  
Perusahaan Tempat Magang : PT. Angkasa Pura I (Persero)  
Satuan Kerja Penempatan : Airport Equipment  
Tanggal Magang Industri : 1 Oktober 2020 - 30 Januari 2021

No.	Tanggal	Jam Masuk	Jam Pulang	Paraf Pembina	Uraian Kegiatan Magang Industri
1	17 November 2020	08.30	17.00		Mengikuti Training Kendaraan Sweeper. 1. Test Comm, 2. Pengoperasian 2. Maintenance
2	18 November 2020	08.30	17.00		Mengikuti Training Kendaraan Sweeper Kegiatan : 1. pengoperasian, 2. maintenance ke setting
3	19 November 2020	08.30	17.00		Perawatan Cooling Tower CT 6B. Training automatic door
4	20 November 2020	08.30	17.00		Pengisian Tekanan pada CHWP dan CWP. Penerimaan Chemical untuk CT dan Chiller untuk 3 Bulan
5	23 November 2020	08.30	17.00		Perbaikan mobil patroli P1. Pengisian suhu ruangan di terminal. Perawatan Cooling Tower GA cell 3, 4, 5
6	24 November 2020	08.30	17.00		Perawatan (pemberian grease pada motor listrik) di gondola
7	25 November 2020	08.30	17.00		Training maintenance automatic door. Perbaikan mobil patroli
8	26 November 2020	08.30	17.00		Perawatan Cooling Tower 7B cell 3 dan 4. Perbaikan Automatic door. Pengisian suhu ruangan terminal.
9	27 November 2020	08.30	17.00		Perawatan AC split dan cassette di PK. Perawatan Automatic door di P1 dan P2
10	30 November 2020	08.30	17.00		Virtual Audit Equipment di PK. Perawatan AC di AWT
11	1 Desember 2020	08.30	17.00		Perawatan mobil komando ARFF. Pengisian suhu ruangan terminal. Perawatan dan perbaikan pompa SWP 2
12	2 Desember 2020	08.30	17.00		Pengisian suhu ruangan terminal. Monitoring service rutin mobil operasional. Pengisian equipment airport di bandara
13	3 Desember 2020	08.30	17.00		Training pengenalan dan pengoperasian manlift, baby roller, traktor mower, cutter aspal
14	4 Desember 2020	08.30	17.00		Training maintenance traktor mower dan baby roller
15	7 Desember 2020	08.30	17.00		Pengiriman alat-alat penunjang maintenance ke gudang A2B. Pencatatan data record service vehicle



# LAPORAN MAGANG INDUSTRI PT ANGKASA PURA I



## DAFTAR HADIR MAGANG INDUSTRI

Nama : Arya Gading Mei Refsi  
Departemen : Teknik Mesin Industri  
Nomor Pokok Mahasiswa : 10211710010051  
Perusahaan Tempat Magang : PT. Angkasa Pura I (Persero)  
Satuan Kerja Penempatan : Airport Equipment  
Tanggal Magang Industri : 10 Oktober 2020 - 30 Januari 2021

No.	Tanggal	Jam Masuk	Jam Pulang	Paraf Pembina	Uraian Kegiatan Magang Industri
1.	8 Desember 2020	08.30	16.00		Penginspeksi alat-alat penunjang maintenance ke gudang A2B. check asset equipment gudang GWT AMPH
2.	10 Desember 2020	08.30	17.00		Memeriksa outdoor AC di gudang MPH Pemasangan alat komunikasi di kendaraan sweeping runway
3.	11 Desember 2020	08.30	17.00		Penginspeksi fan belt Cooling tower di gudang A2B penginspeksi fasilitas mechanical di Terminal
4.	14 Desember 2020	08.30	17.00		Finishing pembuatan rak besi dan penataan ulang gudang dan peralatan A2B.
5.	15 Desember 2020	08.30	17.00		Diskusi dengan Perbaikan PT Corinter perihal sistem pemberian chemical harian untuk CT Monitoring pembersihan chemical untuk exp dan cond.
6.	16 Desember 2020	08.30	17.00		Monitoring pembersihan Cooling Tower oleh PT Corinter Pengambilan Bearing untuk Cooling Tower
7.	17 Desember 2020	08.30	17.00		Monitoring pemasangan solenoid valve pada saluran drain Cooling tower dan instalasi listrik lainnya
8.	18 Desember 2020	08.30	17.00		Pemasangan AC cassette di STD MT dan MS Check Asset fasilitas dan perbaikan mechanical di Terminal
9.	21 Desember 2020	08.30	17.00		Monitoring penggantian evaporator AHU D52 Training pengoperasian dan perawatan Horse Crane
10.	22 Desember 2020	08.30	17.00		Penggantian fan belt di salah satu unit AHU 2 Pengecekan motor AHU di AHU Kb. 19 terkait laporan trip Pengecekan fan belt di AHU Kb. 19.
11.	23 Desember 2020	08.30	17.00		Pengecekan jalur listrik AHU ke disipasi di terminal Pengecekan bearing bearing motor fan AHU Kb. 19
12.	28 Desember 2020	08.30	17.00		Perbaikan pintu obangis ruang pipit di Terminal Monitoring perawatan rutin chiller oleh pihak Trans
13.	29 Desember 2020	08.30	17.00		Pengecekan fondasi PK F3 terkait pompa yg tidak bisa nyala Perbaikan saluran pipa dari pompa drainase
14.	30 Desember 2020	08.30	17.00		Pelatihan perawatan pihak Trans mengenai hasil perawatan rutin chiller Pengecekan jalur pipa air bersih dan kotor.
15.	5 Januari 2021	08.00	16.00		Pengecekan genset Pengecekan kelengkapan sistem pompa pada ruang pompa taman sari





# LAPORAN MAGANG INDUSTRI PT ANGKASA PURA I



## DAFTAR HADIR MAGANG INDUSTRI

Nama : Arya Gading Mei Rianti  
Departemen : Teknik Mesin Industri  
Nomor Pokok Mahasiswa : 10211710010051  
Perusahaan Tempat Magang : PT. Angkasa Pura I (Persero)  
Satuan Kerja Penempatan : Airport Equipment  
Tanggal Magang Industri : 1 Oktober 2020 - 30 Januari 2021

No.	Tanggal	Jam Masuk	Jam Pulang	Paraf Pembina	Uraian Kegiatan Magang Industri
1	7 Januari 2021	08.00	16.00		Pengecekan Bearing AHU DS 20 dan ditetaskan shaft yang rusak
2	8 Januari 2021	08.00	16.00		Perbaikan shaft blower AHU DS 20 Pemeriksaan gondola di terminal perantara 2 unit AHU di AHU 5
3	13 Januari 2021	08.00	16.00		Monitoring pengecekan VSD pompa Chiller 6, 6, 7, 8 terkait alarm
4	14 Januari 2021	08.00	16.00		Perbaikan jalur Ducting pada AHU FB 2 pengecekan fungsi gondola
5	15 Januari 2021	08.00	16.00		penggantian bearing motor AHU M2 3
6	18 Januari 2021	08.00	17.00		Perbaikan motor operasional AMC terkait masalah running heat
7	19 Januari 2021	08.00	17.00		Penggantian oli gondola motor operasional pompa pengecekan motorize valve CT
8	20 Januari 2021	08.00	17.00		Penggantian oli pada 3 unit pompa di SWP 8
9	21 Januari 2021	08.00	17.00		Grease pompa chiller pengecekan motorize valve CT
10	22 Januari 2021	08.00	17.00		Penggantian busi kendaraan PKP-PK F2 (Chubb Fire)
11	25 Januari 2021	08.00	17.00		Pengecekan motorize valve pemasangan front gondola motor AMC
12	26 Januari 2021	08.00	17.00		Pengecekan motorize valve pengecekan pastilles idanial di terminal
13	27 Januari 2021	08.00	17.00		mengikuti kegiatan pengenalan BHS untuk peserta PKP dari UGM
14	28 Januari 2021	08.00	17.00		moving personal lift ke make-up BHS Derivatis untuk pemeliharaan EFP 412
15	29 Januari 2021	08.00	16.00		Pembuatan sistem perpipaan dari PKP-PK ke salibit Peithman (DPPU Peithman)